

**Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

ΕΡΓΟ:

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΠΑΛΛΗΝΗΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:

A 453

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΘΗΝΑ 2018

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.
(Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.)**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΥΔΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΑΛΛΗΝΗΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α - 453

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ταμείο Συνοχής: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα της Περιφέρειας Αττικής «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (άξονας προτεραιότητας 14) και από πιστώσεις Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
(Κωδ. MIS 5016111)

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ Πενήντα οκτώ εκατομμύρια
(ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ πενήντα χιλιάδες ευρώ
ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.): (58.050.000,00 €)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Αντικείμενο του παρόντος τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα λοιπά εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν κυρίως τον ορθό τρόπο κατασκευής των έργων και την απαιτούμενη ποιότητα των υλικών. Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/μεθόδους/δοκιμές κ.λ.π.), θα εφαρμόζονται με σειρά ισχύος οι κάτωθι προδιαγραφές:

- (1) οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) και Π.Ε.ΤΕ.Π.,
- (2) οι αναφερόμενες συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και τις Π.Ε.ΤΕ.Π.),
- (3) τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012,
- (4) τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και, απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ASTM, BS, DIN, κλπ).

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους (Α και Β) που ακολουθούν, είναι δεσμευτικές για τον Ανάδοχο ως ελάχιστες απαιτήσεις στην κατασκευή του όλου έργου.

Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι παρούσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των τεχνικών προδιαγραφών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά στην σχετική προδιαγραφή περί του αντιθέτου.

Α. Ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π.)

(κατ' εφαρμογή της υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221/30-07-2012) Απόφασης, της υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524/Β/2016) Απόφασης και της σχετικής Εγκυκλίου 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) και των υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/14-11-2014) Αποφάσεων και των σχετικών Εγκυκλίων 30/2013 (ΔΙΠΑΔ/οικ/508/18-10-2013), 22/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014), 26/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/154/11-12-2014).

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. - Π.Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π. – Π.Ε.ΤΕ.Π.*
01	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
01-01	Παραγωγή σκυροδέματος-εργασίες σκυροδέτησης
01-01-01-00*	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
01-01-03-00*	Συντήρηση σκυροδέματος
01-01-05-00	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
01-02	Σιδηροί οπλισμοί σκυροδεμάτων
01-02-01-00*	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδεμάτων
01-03	Ικρίωματα - Καλούπια
01-03-00-00*	Ικρίωματα
01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
02	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
02-01	Προκαταρκτικές εργασίες εκτέλεσης χωματουργικών
02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
02-01-02-00	Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
02-02	Εκσκαφές
02-02-01-00	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
02-08	Ειδικές απαιτήσεις εκσκαφών
02-08-00-00	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
03	ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ
03-02	Τοιχοδομές
03-02-02-00*	Οπτοπλινθοδομές
03-03	Επιχρίσματα

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. - Π.Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π. – Π.Ε.ΤΕ.Π.*
03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που κατασκευάζονται επί τόπου
03-06	Μονώσεις
03-06-01-01*	Στεγανοποίηση δωμαίων και στεγών με ασφαλικές μεμβράνες
03-06-02-01*	Θερμομονώσεις δωμαίων
03-08	Κουφώματα-υαλουργικά
03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα
03-08-03-00	Κουφώματα αλουμινίου
03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
03-10	Χρωματισμοί
03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
03-10-03-00	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
04-01	Δίκτυα υγρών υπό πίεση
04-01-01-00	Σύστημα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
04-05	Πυρόσβεση
04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλιές
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
04-05-07-01	Αυτοδιεγείρομενοι πυροσβεστήρες ξηρά κόνεως
04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
04-07	Εγκαταστάσεις κλιματισμού-αερισμού/αεραγωγοί
04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
04-20	Σωληνώσεις – καλωδιώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
04-20-02-01	Αγωγοί – Καλώδια διανομής ενέργειας
04-23	Ηλεκτροστάσια – Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης
04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)
05	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ
05-02	Λοιπά τεχνικά έργα
05-02-02-00	Πλακοστρώσεις-λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
05-03	Οδοστρώματα
05-03-03-00*	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη
05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
05-03-14-00	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος
05-03-18-01	Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος
05-07	Οδοστρώματα
05-07-01-00	Υποδομή οδοφωτισμού
05-07-02-00	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. - Π.Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π. – Π.Ε.ΤΕ.Π.*
08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ
08-01	Χωματοουργικά υδραυλικών έργων
08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων
08-01-03-02*	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων
08-01-04-01	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού
08-01-04-02	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού
08-03-02-00	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή
08-03-03-00	Γεωφάσματα στραγγιστηρίων
08-04-03-00	Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές
08-05	Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων
08-05-01-02*	Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μεμβράνες
08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος
08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών από σκυρόδεμα (Waterstops)
08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μαστίχες
08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
08-06	Σωληνώσεις-δίκτυα
08-06-06-01	Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)
08-06-02-02*	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
08-06-08-01	Ταινίες σιμάνσεως υπόγειων δικτύων
08-06-08-03*	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπόγειων δικτύων
08-06-08-04*	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπόγειων δικτύων
08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
08-07	Μεταλλικά στοιχεία και κατασκευές
08-07-01-05*	Βαθμίδες φρεατίων
08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
08-08	Αντλιοστάσια
08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδρευσης
08-08-02-00*	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδρευσης
08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
08-10	Αντλήσεις
08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις
08-10-02-00*	Αντλήσεις βορβόρου-λυμάτων
11	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. - Π.Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π. – Π.Ε.ΤΕ.Π.*
11-01	Βαθιές θεμελιώσεις
11-01-01-00	Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)
11-02	Έργα αντιστηρίξεων
11-02-02-00	Τοίχοι αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες
14	ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΗΜΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
14-01	Κατασκευές από σκυρόδεμα
14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους
14-01-14-00	Ενισχύσεις-αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος
14-02	Φέρουσες τοιχοποιίες
14-02-02-02	Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός
14-02-01-03	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας
14-02-04-00*	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων
14-02-09-02	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
15	ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ-ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ-ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ
15-02	Καθαιρέσεις στοιχείων κατασκευών
15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
15-03	Καθαιρέσεις ειδικών κατασκευών
15-03-03-00	Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους
15-04	Ειδικές απαιτήσεις υγιεινής-ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
15-04-01-00	Μέτρα υγείας-ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

Β. Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές - Προδιαγραφές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

(για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π*.)

1. Τεχνική προδιαγραφή 103: Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής.
2. Τεχνική προδιαγραφή 106: Μέτρα υποστήριξης υπαίθριων εκσκαφών με μεταλλικά πετάσματα τύπου Krings ή μεταλλικές πασσαλοσανίδες.
3. Τεχνική προδιαγραφή 107: Ξυλοζεύξεις αντιστηρίξεων.
4. Τεχνική προδιαγραφή 111: Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων.
5. Τεχνική προδιαγραφή 114: Περιφράξεις τεχνικών έργων.
6. Τεχνική προδιαγραφή Π18-1: Έγχυτα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων Ε1, Ε2, Ε3.
7. Τεχνική προδιαγραφή Π18-3: Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά δομημένου τοιχώματος
8. Τεχνική προδιαγραφή 612: Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο.
9. Τεχνική προδιαγραφή Π20-1: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο.
10. Τεχνική προδιαγραφή 602.01: Αγωγοί αποχέτευσης (πίεσης) με σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο.
11. Τεχνική προδιαγραφή 602.02: Τοποθέτηση αγωγών αποχέτευσης (πίεσης) με σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο.
12. Τεχνική προδιαγραφή 603: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και εξαρτήματα.

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: «Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων του Δήμου Παλλήνης»

13. Τεχνική προδιαγραφή 402: Κατασκευή μικροσηράγγων.
14. Τεχνική προδιαγραφή 308: Μόνωση με επάλειψη ασφαλτικού υλικού.
15. Τεχνική προδιαγραφή 325: Κατασκευή οικοδομικού μέρους των δομικών έργων.
16. Τεχνική προδιαγραφή 001: Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
17. Τεχνική προδιαγραφή 002: Προστατευτική επένδυση με εποξειδική ρητίνη.
18. Τεχνική προδιαγραφή 003: Στεγανοποιητικό μάζας σκυροδέματος.
19. Τεχνική προδιαγραφή 004: Κατασκευές από GRP
20. Τεχνική προδιαγραφή 005: Προκατασκευασμένα Φρεάτια Αντλιοστασίων
21. Τεχνικές προδιαγραφές ΗΛΜ έργων

Διευκρινίζεται ότι τυχόν αναφορά στις Τ.Π ΕΥΔΑΠ περί προσκόμισης δειγμάτων υλικών δεν έχει εφαρμογή στο στάδιο υποβολής προσφορών για το διαγωνισμό του παρόντος έργου.

Σημείωση:

Συνημμένα (και σε έντυπη μορφή) περιλαμβάνονται μόνο οι προδιαγραφές της παραγράφου Β ανωτέρω, ενώ όλες οι λοιπές προδιαγραφές (ως επίσημα εγκεκριμένα κείμενα) μπορούν να αναζητηθούν από τη σχετική ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Υποδομών (www.ggde.gr), κατ' εφαρμογή της Υπουργικής Απόφασης ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221/30-7-2012) του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα», της υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524/Β/2016) Απόφασης και της σχετικής Εγκυκλίου 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) με θέμα: «Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων για την αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)» και των υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/14-11-2014) Αποφάσεων και των σχετικών Εγκυκλίων 30/2013 (ΔΙΠΑΔ/οικ/508/18-10-2013), 22/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014), 26/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/154/11-12-2014) περί αναστολής της υποχρεωτικής εφαρμογής άλλων (9) εννέα ΕΤΕΠ και της αντικατάστασής τους από δέκα (10) νέες ΠΕΤΕΠ. Επίσης μπορούν να αναζητηθούν και στην ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) όπου δημοσιεύονται οι ανωτέρω Υπουργικές Αποφάσεις.

ΑΘΗΝΑ, Οκτώβριος 2018

Οι Συντάξαντες

**Η Προϊσταμένη
Υπηρεσίας Έργων Τομέα
Αποχέτευσης**

**Η Διευθύντρια
Σχεδιασμού & Ανάπτυξης
Έργων Τομέα Αποχέτευσης**

**Θ.Κούκου
Πολιτικός Μηχανικός, MSc**

**Ο. Μεσημέρη
Πολιτικός Μηχανικός, MSc**

**Μ. Ξανθάκη
Χημικός Μηχανικός, MSc**

**Π. Μαντέλος
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός**

Β. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

(για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π., Π.Ε.ΤΕ.Π*)

ΤΠ-103: Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής.**1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφών:

- είτε ακατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση ή πλεοναζόντων, για απόρριψη, σε κατάλληλους χώρους αποδεκτούς από τις Αρχές και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία,
- είτε κατάλληλων που προορίζονται για επανεπίχωση τάφρων ή τεχνικών έργων ή κατασκευή επιχωμάτων κατά μήκος του έργου, σε χώρους προσωρινής εναπόθεσης της αποδοχής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την εν συνεχεία φορτοεκφόρτωση και μεταφορά τους μέχρι τη θέση του έργου, όπου θα χρησιμοποιηθούν.

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά και στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά για απόρριψη των προϊόντων εκσκαφών που προέρχονται από καθαιρέσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων, ή ασφαλτικών οδοστρωμάτων ή σκυροδέματος.

Σε περίπτωση που προβλέπεται η επαναχρησιμοποίηση της επιφανειακής στρώσης του εδάφους (φυτική γη) για την κάλυψη επιχωμάτων και την επαναφορά του τοπίου στη φυσική του μορφή, ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει για τα παρακάτω:

- α) τη φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση της φυτικής γης σε σημείο κατάλληλο, ξεχωριστά από τα υπόλοιπα προϊόντα γενικών εκσκαφών,
- β) τη φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και διάστρωση της φυτικής γης σε σημεία όπου προβλέπεται και μετά τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

2. Εργασίες που θα εκτελεστούν

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει τη μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος. Στην εργασία εκφόρτωσης περιλαμβάνεται και η διάστρωση των προϊόντων εκσκαφής σε χώρους και με τρόπο που εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τα προϊόντα που θα μεταφερθούν θα προέρχονται είτε από εκσκαφές, που γίνονται για την κατασκευή του αγωγού, των φρεατίων ή από καθαιρέσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων ή ασφαλτικών οδοστρωμάτων ή σκυροδέματος είτε από δανειοθαλάμους στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τέτοιοι για το παραπάνω έργο.

Ειδικά κατά την εκσκαφή τάφρων για τοποθέτηση σωλήνων ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει ώστε η απόθεση των προϊόντων εκσκαφής να μην παρακωλύει, την προσέγγιση των προς τοποθέτηση σωλήνων, την ελεύθερη κυκλοφορία της οδού, την ελεύθερη ροή των τυχόν ομβρίων υδάτων που προέρχονται από τις ανάντη περιοχές όπως επίσης μεριμνήσει για την αποφυγή εισροής των υδάτων αυτών μέσα στην τάφρο. Σε οποιαδήποτε κατάκλιση των τάφρων από νερά, ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς καμία άλλη αποζημίωση να τα αντλήσει.

Η αποκομιδή των πάσης φύσεως προϊόντων εκσκαφής που δεν θα χρειασθούν για την επαναπλήρωση των τάφρων ή για την κατασκευή επιχωμάτων ή αναχωμάτων θα γίνεται από τον Ανάδοχο σε κανονικά διαστήματα και παράλληλα με την εκσκαφή της τάφρου.

Η αποκομιδή και η εναπόθεση των προϊόντων εκσκαφής, που προβλέπεται ότι θα απαιτηθούν για την επίχωση τάφρων ή την κατασκευή επιχωμάτων ή αναχωμάτων και μόνο για την περίπτωση κατά την οποία, η οργάνωση εργασίας του Αναδόχου είναι ικανή να συγχρονίσει τις εργασίες εκσκαφής τάφρων και τις εργασίες επίχωσης τάφρων σε άλλες θέσεις του έργου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή 104, συμπύκνωση και τελική διαμόρφωση αυτών, θα γίνεται κατευθείαν στη θέση κατασκευής αυτών σε συνεχή σειρά παρά το όρυγμα, μέχρι την επανεπίχωση των τάφρων. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εάν δοθεί διαφορετική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς πρόσθετη αμοιβή, να φορτώνει, μεταφέρει και εκφορτώνει τα προϊόντα που προορίζονται για επανεπίχωση, σε θέσεις της αποδοχής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τα αποκομιζόμενα προϊόντα εκσκαφής που θα απαιτηθούν αργότερα, για την επίχωση τάφρων και την κατασκευή αναχωμάτων ή επιχωμάτων, θα αποτίθενται προσωρινά, σε χώρους που επιτρέπονται από τις αρμόδιες αρχές, για να επαναχρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις του παραπάνω έργου. Τυχόν αποθέσεις από τον Ανάδοχο προϊόντων εκσκαφής, σε θέσεις για τις οποίες δεν έχει την άδεια από τις Αρμόδιες Αρχές, δίνει το δικαίωμα στην ΕΥΔΑΠ να σταματήσει την πληρωμή του Αναδόχου και να μην επιστρέψει τις κρατήσεις μέχρι να απομακρύνει τα προϊόντα εκσκαφής, σε χώρο που επιτρέπεται από τις Αρμόδιες Αρχές και να αποκαταστήσει οποιονδήποτε τρίτο θιγόμενο, ώστε να εξασφαλισθεί η ΕΥΔΑΠ από πιθανή μελλοντική αξίωση του θιγομένου από την πράξη αυτή του Αναδόχου.

ΤΠ-106: Μέτρα υποστήριξης υπαίθριων εκσκαφών με μεταλλικά πετάσματα τύπου Krings ή μεταλλικές πασσαλοσανίδες.

1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στη διάθεση και χρήση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων, υλικών, προσωπικού και εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του συνόλου των εργασιών που απαιτούνται για την ασφαλή υποστήριξη των εκσκαφών σε όλα τα υπαίθρια έργα, που λόγω της φύσης τους απαιτούν την χρήση μεταλλικών πετασμάτων τύπου Krings ή μεταλλικές πασσαλοσανίδες.

2. Γενικά

Η υποστήριξη των πρανών των εκσκαφών υπαίθριων έργων προβλέπεται - στην εγκεκριμένη μελέτη - να γίνεται, στα μεν βραχώδη ορύγματα με διαμόρφωση κατάλληλης κλίσης στις παρειές αυτών και τοποθέτηση πλέγματος για τη προστασία από πτώσεις μικρών σχετικά λίθων, στα γαιώδη και ημιβραχώδη εδάφη με μικρά και μεσαία βάθη με ξυλοζεύγματα και στα πολύ χαλαρά εδάφη είτε με σιδηρές πασσαλοσανίδες είτε με ολισθαίνοντα στοιχεία τύπου Krings.

Ο τελευταίος τύπος αντιστήριξης δύναται να εφαρμοσθεί και σε σκληρότερα εδάφη που παρουσιάζουν έντονο κατακερματισμό και καταπτώσεις, και σε τμήματα που αναφέρονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης λόγω ειδικών συνθηκών όπως π.χ. σε βαθιά σκάμματα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Τα ανοιχτά ορύγματα θα περιφράσσονται με ανθεκτικά συνεχή περιφράγματα, για την πρό-ληψη ατυχημάτων και στα χείλη αυτών θα πρέπει να κατασκευάζονται μικρού ύψους φράγματα, ικανά να συγκρατήσουν λίθους και χώματα που τυχόν παρασυρόμενα είναι δυνατόν να προκαλέσουν ατυχήματα στους εντός των ορυγμάτων εργαζομένους.

Σε περιπτώσεις όπου τα ανοιχτά ορύγματα εκτείνονται σε ικανό μήκος, ο ανάδοχος οφείλει να κατασκευάζει προσωρινές πεζογέφυρες ώστε να εξασφαλίζεται η επικοινωνία μεταξύ των δύο παρειών.

Ο ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετες απαιτήσεις από την Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. δεδομένου ότι αυτά έχουν συμπεριληφθεί στην οικονομική του προσφορά, όπως προβεί αν αυτό απαιτηθεί από τις ανάγκες του έργου στην μελέτη (μελέτη εφαρμογής) και στην πλήρη κατασκευή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στην ισχύουσα νομοθεσία (π.χ. Π.Δ. 1073/81). Στην ως άνω μελέτη θα παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία των μέσων υποστήριξης και εκτός των άλλων υπολογισμών θα περιέχονται και υπολογισμοί καθιζήσεων, τρόποι αντιμετώπισης - εφ' όσον απαιτείται - αυτών και θα περιγράφονται αναλυτικά οι φάσεις εκτέλεσης της εργασίας και η θέση και τα όρια εφαρμογής κάθε είδους υποστήριξης.

Η ως άνω μελέτη θα υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Κατά την διάρκεια της κατασκευής, εφ' όσον απαιτείται λόγω τοπικών ή ειδικών συνθηκών, είναι δυνατόν να τροποποιηθεί η ως άνω μελέτη, μετά εντολή και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εάν ο ανάδοχος κρίνει πλέον κατάλληλους άλλους τρόπους υποστήριξης από αυτούς της εγκεκριμένης μελέτης ή το προσωπικό του είναι εξοικειωμένο σε άλλους τρόπους υποστήριξης ή ο εξοπλισμός του προσιδιάζει προς άλλους τρόπους, δύναται να καταθέσει σχετικές προτάσεις στη Διευθύνουσα Υπηρεσία υπό την ρητή προϋπόθεση ότι η αλλαγή μεθοδολογίας, υλικών κλπ δεν θα συνοδεύονται από αιτήματα

προσθέτων αποζημιώσεων ή χρονικών παρατάσεων του έργου. Εάν οι προτάσεις του αναδόχου παρέχουν εξίσου ικανοποιητική ποιότητα κατασκευής, ασφάλεια του έργου και του προσωπικού, δεν οδηγούν σε αυξημένες καθιζήσεις παρακειμένων κατασκευών και υπάρχει η ρητή δέσμευση του αναδόχου ότι τα προτεινόμενα δεν θα επιβαρύνουν οικονομικώς τον Κύριο του Έργου τότε είναι δυνατή η έγκρισή τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο ανάδοχος είναι ο μόνος και αποκλειστικός υπεύθυνος για την υποστήριξη των εκσκαφών. Παράλειψη ή καθυστέρηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να δώσει εντολές ή να εγκρίνει μελέτες δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη ώστε οι εργασίες εκσκαφής να εκτελούνται με ασφάλεια. Ο ανάδοχος, σε οποιαδήποτε έκτακτη ανάγκη, θα ενεργεί αμέσως για την τοποθέτηση των απαραίτητων μέσων υποστήριξης και θα υποβάλει εκ των υστέρων χωρίς καθυστέρηση τα σχετικά σχέδια για έγκριση, μαζί με τις εκτιμήσεις του.

Σαφώς ορίζεται ότι οιαδήποτε αναφορά των εγκεκριμένων συμβατικών τευχών σχετική με τα μέσα υποστήριξης των εκσκαφών δε θα πρέπει να θεωρηθεί ότι απαλλάσσει τον ανάδοχο από την αποκλειστική ευθύνη για την ασφάλεια των εργασιών υπαίθριων και υπόγειων εκσκαφών ή από την αστική και ποινική ευθύνη για βλάβη ή θάνατο προσώπων ή για ζημιές σε ιδιοκτησίες.

3. Φράγματα από πασσαλοσανίδες ή στοιχεία τύπου Krings

Εφ' όσον κατά τις εκσκαφές απαιτείται, λόγω γεωμηχανικών χαρακτηριστικών του εδάφους ή και λόγω παρουσίας νερού, η κατασκευή συνεχούς φράγματος πασσαλοσανίδων, ο ανάδοχος θα μελετήσει και θα κατασκευάσει ότι απαιτείται, ώστε να εμποδίσει τη διαρροή του εδάφους και να διατηρήσει το σκάμμα ελεύθερο.

Για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας ισχύουν η ΠΤΠ T60 και οι οδηγίες των κατασκευαστών.

Επίσης στην περίπτωση χρησιμοποίησης στοιχείων τύπου Krings ισχύουν οι οδηγίες των κατασκευαστών.

4. Υποστήριξη αγωγών Ο.Κ.Ω.

Ο ανάδοχος κατά την εκσκαφή, στις περιοχές όπου υπάρχουν αγωγοί Οργανισμών Κοινής Ωφελείας, θα προβαίνει στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των αγωγών Ο.Κ.Ω. που συναντά εντός των ορυγμάτων. Οφείλει να λαμβάνει κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας του εργαζόμενου προσωπικού και των αγωγών αυτών και είναι αποκλειστικός υπεύθυνος για κάθε ζημία που τυχόν θα προξενηθεί κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην αντιστήριξη στύλων Ο.Τ.Ε., Δ.Ε.Η. κλπ. Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται, προς πρόληψη ζημιών σε ευαίσθητους αγωγούς (π.χ. Ο.Τ.Ε.) και ατυχημάτων στο εργαζόμενο προσωπικό, όπως στην περίπτωση καλωδίων της Δ.Ε.Η., δικτύων αερίων κλπ.

ΤΠ-107: Ξυλοζεύξεις αντιστηρίξεων.**1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην εκτέλεση ξυλοζεύξεων αντιστηρίξεων στις παρειές των ορυγμάτων για την κατασκευή των έργων στις περιπτώσεις που υπάρχει κίνδυνος καταπτώσεων ή καταρρεύσεων των παρειών του ορύγματος.

2. Εκτέλεση της εργασίας - Υλικά

Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο ανάδοχος θα εκτελεί κατάλληλη αντιστήριξη των πρανών του ορύγματος, σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας. Ο τρόπος και η πυκνότητα των ξυλοτύπων προτείνονται από τον ανάδοχο κατόπιν και της σύμφωνης γνώμης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Και τούτο, γιατί γενικά ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος με ή χωρίς ξυλοζεύξεις αντιστήριξης, με οποιεσδήποτε συνθήκες και αν έγινε, καθώς και για τις συνέπειες της (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους κλπ.), είναι δε υποχρεωμένος να καταβάλει τις σχετικές αποζημιώσεις και να αποκαταστήσει τις βλάβες στα έργα αναλαμβάνοντας κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον ανάδοχο να τοποθετήσει πρόσθετες ξυλοζεύξεις ή να ενισχύσει τις υπάρχουσες, εάν το κρίνει απαραίτητο, χωρίς ο ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για την εργασία αυτή.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η διάθεση της απαιτούμενης ξυλείας και των άλλων υλικών (όπως σύνδεσμοι, ήλοι κλπ.), η κατασκευή των ξυλοζεύξεων, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, καθώς και η αποσύνδεση και απομάκρυνση για επαναχρησιμοποίηση των υλικών των ξυλοζεύξεων μετά το τέλος των εργασιών.

ΤΠ-111: Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων.**1. Αντικείμενο - Κατηγορίες**

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στον τρόπο τομής και στην ανακατασκευή των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κλπ. για την εγκατάσταση αγωγών ύδρευσης ή για εργασίες συντήρησης ή επισκευών του υφισταμένου δικτύου.

Η καθαίρεση, η αποσύνθεση, η αποξήλωση κάθε είδους οδοτρώματος και σε οποιαδήποτε στάθμη πάνω ή κάτω από το δάπεδο εργασίας θα γίνει με μηχανικά μέσα. αποκλειόμενης της περιπτώσεως χρησιμοποίησεως εκρηκτικών υλών.

Τα οδοστρώματα ανάλογα με το υλικό διάστρωσης τους διακρίνονται σε:

- α) Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα
- β) Οδοστρώματα από σκυρόδεμα
- γ) Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα
- δ) Οδοστρώματα λιθόστρωτα με πλάκες ή λίθους που δεν έχουν κανονικό σχήμα.

2. Γενικά

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος οφείλει να ζητήσει από την αρμόδια Υπηρεσία άδεια τομής του οδοτρώματος. Οι δαπάνες έκδοσης της άδειας βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ενδεχόμενη καθυστέρηση στην έκδοση της άδειας αυτής από υπαιτιότητα των αρμόδιων Υπηρεσιών, έχει σαν μόνη συνέπεια για την Ε.Υ.Δ.Α.Π. την έγκριση αντίστοιχης παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη κι όταν πρόκειται για τομή χωμάτων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων και γενικά για εκτέλεση εκσκαφών, αν αυτό απαιτείται από τους κατόχους των χώρων, όπου θα εκτελεσθούν οι εργασίες.

Πριν γίνει η τομή, θα χαράζονται τα όρια της στο οδόστρωμα με κοπτικό εργαλείο. Η αποσύνθεση του οδοτρώματος θα γίνει με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε η εργασία να περιορίζεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα, απ' όπου να είναι δυνατή η φόρτωση τους για να απομακρυνθούν, ή η επαναχρησιμοποίησή τους. Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και αφού τελειώσει η εκσκαφή αυτού του τμήματος θα γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευαστούν προσωρινές μεταλλικές γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για τη διέλευση των οχημάτων. Οι τυχόν προσωρινές μεταλλικές γεφυρώσεις περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα. Στη συνέχεια θα διανοίγεται το άλλο μισό του πλάτους της οδού, και αφού εγκατασταθεί ο αγωγός, η τάφρος θα επιχωθεί.

Στις πιο πάνω καθαιρέσεις οδοστρωμάτων περιλαμβάνονται και οι καθαιρέσεις, όπου είναι απαραίτητες, φωλεών εργασίας ηλεκτροσυγκολλητού (μουρτάτζες), όπως και οι τοπικές διαπλατύνσεις στις θέσεις φρεατίων, σωμάτων αγκύρωσης, αγωγών εκκένωσης και λοιπών τεχνικών έργων απαραίτητων για την ασφαλή τοποθέτη και λειτουργία του αγωγού.

Το πλάτος (B) του καθαιρούμενου οδοστρώματος καθορίζεται στις αντίστοιχες τυπικές διατομές στην Τεχνική Προδιαγραφή για την εγκατάσταση των συγκεκριμένων αγωγών της εγκεκριμένης μελέτης. Τα πλάτη (B) αυτά είναι τα ελάχιστα επιτρεπόμενα εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων (ύπαρξης ανυπέρβλητων εμποδίων) και μετά από έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας όπου δύναται να μεταβληθούν.

Η επιτρεπόμενη ανοχή (επαύξηση) του παραπάνω πλάτους (B) είναι για μεν γαιώδη ή ημιβραχώδη εδάφη +15 εκ. για δε βραχώδη εδάφη +30 εκ. Η πιο πάνω ανοχή νοείται για το τμήμα της εκσκαφής το κάτω από τον ασφαλικό τάπητα. Οι πιο πάνω ανοχές (αυξήσεις) δεν επιμετρούνται και δεν πληρώνονται ξεχωριστά γιατί περιλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου της εγκεκριμένης μελέτης.

Κατά την εργασία της επαναφοράς του οδοστρώματος, το επίχωμα του σκάμματος πρέπει να συμπιεστεί τόσο καλά, πριν τοποθετηθεί το τελικό οδόστρωμα, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα καθίζησης, Ο Ανάδοχος έχει τη σχετική ευθύνη μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Σε περίπτωση που εμφανιστούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα, ο Ανάδοχος οφείλει να επιδιορθώσει το τμήμα με δαπάνη του αφαιρώντας το υπάρχον οδόστρωμα, ή και το επίχωμα του σκάμματος και ανακατασκευάζοντας τα.

Τα προϊόντα αποξήλωσης θα φορτώνονται, θα μεταφέρονται ανεξάρτητα απόστασης, θα εκφορτώνονται και θα απορρίπτονται σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές, και την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η προμήθεια και η μεταφορά επί τόπου των έργων όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν βαρύνει τον Ανάδοχο. Τα υλικά θα είναι αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών του πρώην ΥΔΕ και τον ισχύοντα κανονισμό.

3. Οδοστρώματα με ασφαλικό τάπητα

3.1. Εργασίες.

Η χάραξη και η τομή των ασφαλικών οδοστρωμάτων θα εκτελείται υποχρεωτικά με ασφαλοκόπτη, ώστε ο ασφαλοτάπητας να μην υποστεί βλάβη τα δε χείλη αυτού να είναι ευθύγραμμα.

Η αποξήλωση τμημάτων των παρειών της τάφρου, δηλαδή του ασφαλοτάπητα και της βάσεως αυτού, θα γίνει σε πλάτος τουλάχιστον 5 εκατοστών εκατέρωθεν ή εφόσον αυτά έχουν υποστεί βλάβες, σε συνολικό πλάτος τουλάχιστον 20 εκατοστών. Αν συντρέχουν λόγοι για μεγαλύτερο συνολικό πλάτος αποξήλωσης αυτό καθορίζεται ύστερα από έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το υλικό υπόβασης οδοστρώσεως θα είναι από θραυστό υλικό λατομείου κατά την Π.Τ.Π. 150 του πρώην Υ.Δ.Ε. όπως περιγράφεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 104, θα συμπυκνωθεί με μηχανικά μέσα σύμφωνα με τις οδηγίες της προαναφερθείσας προδιαγραφής, εκτός αν ζητηθεί από την αρμόδια Υπηρεσία μεγαλύτερη συμπίκνωση κατά PROCTOR, οπότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να την επιτύχει.

Εάν το οδόστρωμα αποτελείται από δύο ασφαλικές στρώσεις, πάχους 50 χλστ. εκάστη, η στάθμη της υπόβασης θα φθάσει 100 χλστ. χαμηλότερα από την στάθμη της οδού (ερυθρά). Γενικά η στάθμη της υπόβασης θα εξαρτηθεί από το πάχος του υφισταμένου οδοστρώματος.

Μετά την συμπίκνωση της υπόβασης, στην περίπτωση που το οδόστρωμα αποτελείται από δύο ασφαλικές στρώσεις, θα εκτελεσθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Επάλειψη της ως άνω δημιουργηθείσας επιφάνειας, με ασφαλικό διάλυμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Π.Τ.Π. Α.201 του πρώην Υ.Δ.Ε., δηλαδή θα είναι μίγμα αναλογίας 600 χγρ. Καθαρής ασφάλτου και 400 χγρ. Πετρελαίου ανά τόνο και θα διαστρώνεται σε ποσότητα από 1,2 μέχρι 1,4 κιλά ανά μ^2 εν θερμώ (τύπος ME-0).
- Διάστρωση εν θερμώ της πρώτης ασφαλικής στρώσης βάσης με ασφαλτοσκυρόδεμα κλειστού τύπου, συμπεπικνωμένου πάχους 50 χλστ. εκτελούμενη σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Π.Τ.Π. Α260 του πρώην Υ.Δ.Ε.
- Επάλειψη της παραπάνω κατασκευασθείσας ασφαλικής στρώσης βάσης (πρώτη στρώση) με συγκολλητική στρώση καθαρής ασφάλτου τύπου 180/220, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 200 του πρώην Υ.Δ.Ε. που θα διαστρώνεται εν θερμώ και σε ποσότητα 0,30 χγρ. ανά μ^2 . Η παραπάνω συγκολλητική στρώση είναι δυνατόν να γίνει από όξινο ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-5 σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α203 του πρώην Υ.Δ.Ε. και σε αναλογία 1,2 χγρ. ανά μ^2 .
- Διάστρωση της δεύτερης στρώσεως (στρώση κυκλοφορίας) από ασφαλτοσκυρόδεμα κλειστού τύπου, συμπεπικνωμένου πάχους 50 χλστ., εκτελούμενη σύμφωνα με τα οριζόμενα στη πρότυπη τεχνική προδιαγραφή Α265 του Υ.Δ.Ε.

Εάν το υπάρχον οδόστρωμα αποτελείται από τρεις ασφαλικές στρώσεις θα γίνουν επί πλέον οι κάτωθι εργασίες:

- Μετά την επάλειψη της συγκολλητικής στρώσης επί της πρώτης ασφαλικής στρώσης βάσης, θα διαστρωθεί η ενδιάμεση ασφαλική στρώση πάχους 50 χλστ. σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α265 του πρώην Υ.Δ.Ε.
- Επάλειψη της ανωτέρω ασφαλικής στρώσης με συγκολλητική στρώση και διάστρωση της ασφαλικής στρώσης κυκλοφορίας ως περιγράφεται ανωτέρω.

Οι αρμοί μεταξύ του παλαιού ασφαλοτάπητα και της τελικής στρώσης (στρώση κυκλοφορίας) του νεοδιαστρωθέντος θα εμποτίζονται από πυκνό διάλυμα καθαρής ασφάλτου.

Φόρτωση - εκφόρτωση - μεταφορά και απόρριψη σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία όλων των προϊόντων από την αποξήλωση του ασφαλοτάπητα και τις οποιασδήποτε βάσης ή υπό βάσης αυτού, όλων των υλικών που θα περισσέψουν από την κατασκευή καθώς επίσης και όλων των υλικών που θα προκύψουν από τον καθαρισμό των τομών και των πέριξ αυτών χώρων.

3.2. Διευκρινίσεις

Αύξηση στις διαστάσεις του παλαιού τάπητα και της βάσεως αυτού όπως και των παρειών των τάφρων είναι νοητή μόνο για τα τμήματα εκείνα που έχουν υποστεί βλάβη, είτε από την κυκλοφορία, είτε από τις καθιζήσεις που οφείλονται συνήθως στα όμβρια ύδατα, είτε από τα μηχανήματα του Αναδόχου κατά την εκσκαφή των τάφρων και την τοποθέτηση των σωλήνων.

Η πρόσθετη αυτή εκσκαφή θα γίνεται μόνο στο τμήμα του ασφαλοτάπητα και της βάσεως του και ποτέ στην υπόβασή του. Η βάση καθορίζεται ότι θα αποτελείται από ξηρολιθοδομή και αργούς λίθους ή από χονδρά χαλίκια οδοστρωσίας ή από στρώση από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η πρόσθετη αυτή εκσκαφή θα εκτελείται με μεγάλη επιμέλεια είτε με μηχανικά μέσα, είτε διά χειρών, η δε χάραξη της ασφάλτου πρέπει να γίνεται σε ευθύγραμμα τμήματα παράλληλα ή κάθετα με τον άξονα του δρόμου.

Τα προϊόντα αποξήλωσης θα εναποτίθενται οπωσδήποτε σε χώρους που δεν παρακωλύουν την κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.

Η ενιαία πλέον επιφάνεια που θα δημιουργηθεί τόσο από την αποξήλωση των βλαβέντων τμημάτων όσο και από τη διάστρωση του υλικού οδοστρώσας 3Α, θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα συμπυκνωθεί ξανά μέχρις επιτεύξεως του μέγιστου δυνατού βαθμού συμπίκνωσης.

Πριν από την έναρξη της κατασκευής της πρώτης στρώσης βάσης θα προηγηθεί επιμελής καθαρισμός με σάρωθρα και όπου έχουν εναποτεθεί φερτά από τη βροχή, ο καθαρισμός θα γίνεται με ξύστρες και σάρωθρα και θα ακολουθήσει η επάλειψη με ασφατικό διάλυμα με την χρήση μηχανικού ψεκαστήρα. Ο ίδιος καθαρισμός θα προηγηθεί και της επάλειψης μεταξύ των δύο στρώσεων και η επάλειψη θα γίνει πάλι με μηχανικό ψεκαστήρα.

Η τελική επιφάνεια κύλισης του ασφατικού τάπητα θα πρέπει να ακολουθεί την κατά πλάτος και μήκος κλίση της οδού και να μην είναι ψηλότερη από 1,5 εκ. από τον υπόλοιπο δρόμο στη θέση της τομής.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από τον Ανάδοχο στην τελική επιφάνεια κύλισης που θα πρέπει να είναι ομαλή, επίπεδη και να μην ξεχωρίζει, όσο είναι δυνατόν, από το υπόλοιπο οδόστρωμα της οδού.

4. Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή 104. Η στάθμη της υπόβασης θα υπολογισθεί σύμφωνα με την υπάρχουσα κατασκευή του οδοστρώματος. Η συμπυκνωμένη υπόβαση θα διαστρωθεί από σκυρόδεμα των 200 χγρ. τσιμέντου. Το πάχος του σκυροδέματος θα είναι το ίδιο με το πάχος του υφισταμένου σκυροδέματος.

Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκε πρέπει να εφαρμοστεί υδαρές διάλυμα τσιμέντου για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια θα είναι επίπεδη και θα μορφωθεί με πήχη, που θα εδράζεται στο παλιό οδόστρωμα και στις δύο μεριές της τάφρου, έτσι ώστε να συμπέσουν οι επιφάνειες του παλιού με το νέο οδόστρωμα.

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε, μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

5. Κυβολιθόστρωτα - Οδοστρώματα

Κατά την εργασία αποξηλώσεως των κυβόλιθων, πρέπει να αποφεύγεται η καταστροφή αυτών, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν για την επαναφορά του οδοστρώματος.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή 104. Η στάθμη του επιχώματος θα υπολογισθεί σύμφωνα με την υπάρχουσα κατασκευή του οδοστρώματος. Πάνω από την επίχωση θα κατασκευασθεί βάση από σκυρόδεμα των 200 χλγ. τσιμέντου, με μέσο πάχος ίδιο με το υπάρχον σκυρόδεμα και ίδιο οπλισμό. Αφού σκληρυνθεί θα γίνει επίστρωση με χονδρόκοκκο άμμο, με ελάχιστο συμπιεσμένο πάχος ίδιο με το υπάρχον. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι, που θα έχουν προηγουμένως καθαριστεί καλά και θα γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και η τύπανση.

Οι κυβόλιθοι θα είναι της ίδιας ποιότητας και του ίδιου σχεδίου με τους υφιστάμενους στο οδόστρωμα.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση κυβόλιθων σε στάθμη υψηλότερη από την κανονική (επειδή ίσως προβλέπεται η υποχώρηση τους με την πάροδο του χρόνου). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει κάθε υποχώρηση του κυβολιθόστρωτου που θα συμβεί ως την οριστική παραλαβή του έργου με άρση και ανακατασκευή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, επειδή αυτή η εργασία, που θεωρείται συμβατική, συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για τη συντήρηση του έργου.

Στις εργασίες κατασκευής του κυβολιθόστρωτου συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής της υπόβασης, διάστρωσης της άμμου, μεταφοράς και τοποθέτησης των κυβόλιθων, οι εργασίες αρμολόγησης και τύπανσης καθώς και η εργασία καθαρισμού του οδοστρώματος μετά το τέλος των σχετικών εργασιών. Επίσης περιλαμβάνεται η αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του έργου (όπως σκυρόδεμα, άμμος, κυβόλιθοι κλπ.)

6. Λιθόστρωτα - Οδοστρώματα

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει όπως καθορίζεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 104. Η στάθμη του επιχώματος θα υπολογισθεί σύμφωνα με την υπάρχουσα κατασκευή του οδοστρώματος. Πάνω από την επίχωση θα γίνει διάστρωση χονδρόκοκκης άμμου σε συμπιεσμένο πάχος, ίδιο με την υφιστάμενη συμπακνωμένη άμμο. Ακολούθως θα τοποθετηθούν οι πέτρες που θα έχουν καθαριστεί καλά και στη συνέχεια θα γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και η τύπανση.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση των λίθων ψηλότερη από την κανονική (επειδή ίσως προβλέπεται υποχώρηση). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει τις υποχωρήσεις αυτές, που ενδεχόμενα θα συμβούν ως την οριστική παραλαβή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Στην εργασία κατασκευής του λιθόστρωτου περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του, οι μεταφορές των λίθων και των άλλων υλικών καθώς και η τοποθέτηση τους. Ο Ανάδοχος δεν θα αποζημιωθεί ιδιαίτερα για τις εργασίες κατασκευής βάσης από άμμο που θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του. Επίσης δεν προβλέπεται ιδιαίτερη αποζημίωση για την αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του έργου.

7. Έλεγχος εργασιών

Για την τήρηση των όρων της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και την ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, η Ε.ΥΔ.Α.Π. επιφυλάσσει στον εαυτό της το δικαίωμα όπως, δια της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα προβαίνει σε δειγματοληψίες για τον έλεγχο της ποιότητας των υλικών αλλά και για τον έλεγχο της συμπίκνωσης που θα γίνει σύμφωνα με τις ισχύουσες Προδιαγραφές του πρώην Υ.Δ.Ε. Οι αναφερόμενοι έλεγχοι θα γίνονται στα εργαστήρια του Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., στα εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων καθώς και στα αναγνωρισμένα εργαστήρια

Οι παραπάνω δειγματοληψίες θα γίνονται παρουσία του Αναδόχου, στις θέσεις που θα υποδεικνύει κάθε φορά η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι δαπάνες των δοκιμών αυτών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, μόνο στην περίπτωση που από τις δοκιμές προκύψει ότι ο Ανάδοχος χρησιμοποίησε ελαττωματικά υλικά ή δεν επέτυχε συμπίκνωση των διαφόρων στρώσεων, δηλαδή αν οι εργασίες δεν έγιναν σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Οι δειγματοληψίες μπορεί να γίνουν και απουσία του Αναδόχου, με την παρουσία μόνο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, τα δε αποτελέσματα των εργαστηριακών ερευνών θα είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

Η δυνατότητα χρησιμοποίησης από τον Ανάδοχο όξινων ασφαλτικών γαλακτωμάτων αντί της καθαρής ασφάλτου ή του διαλύματος αυτής κατά την κατασκευή της συγκολλητικής επάλειψης αφήνεται στην κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα εξαρτηθεί από τις καιρικές συνθήκες (υγρασία και θερμοκρασία).

Επισημαίνεται και διευκρινίζεται ότι η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα πρέπει να καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις των αρμοδίων Υπηρεσιών του ΥΠΕΧΩΔΕ ή και των ΟΤΑ και ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβαίνει σε οποιαδήποτε άλλη εργασία ήθελε τυχόν απαιτηθεί από τους παραπάνω, για την αποκατάσταση του οδοστρώματος, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Ειδικά σημειώνεται ότι επειδή πιθανόν τμήμα του αγωγού να τοποθετηθεί μέσα στην οδό με οδόστρωμα από σκυρόδεμα για την αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα εφαρμοσθούν επακριβώς οι σχετικοί κανονισμοί της AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS).

Γενικά, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος, για την πλήρη αποκατάσταση του χώρου διέλευσης των αγωγών.

ΤΠ-114: Περιφράξεις τεχνικών έργων.**1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή περιφράξεων από συρματόπλεγμα στις θέσεις που προβλέπουν τα σχέδια.

2. Υλικό και κατασκευή

Η περίφραξη θα κατασκευασθεί σύμφωνα με λεπτομερή σχέδια που θα υποβάλει εγκαίρως ο Ανάδοχος και που υπόκεινται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η περίφραξη θα έχει ύψος 1,90 μ. τουλάχιστον και θα αποτελείται από δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα Νο 17 (διαμέτρους 3 χλσ. και βάρους 2,36 χγρ. / τ.μ.) στερεούμενο σε προκατασκευασμένους ορθοστάτες από φυγοκεντρισμένο σκυρόδεμα εξωτερικής διαμέτρου τουλάχιστον 9,5 εκ. Οι ορθοστάτες θα τοποθετούνται ανά αποστάσεις 2,0 μ. περίπου και θα πακτώνονται μέσα σε βάση από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 επαρκών διαστάσεων, ανάλογα με το έδαφος.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των περιφράξεων θα είναι άριστης ποιότητας, θα υπόκεινται δε εις την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στη γραμμή της περίφραξης θα παρεμβληθεί δίφυλλη θύρα με κρεμαστά φύλλα ολικού καθαρού ανοίγματος 8,0 μ. από στερεό, άκαμπτο και अपαραμόρφωτο ανθεκτικό πλαίσιο από μορφοχάλυβα πάνω στον οποίο θα στερεωθεί συρματόπλεγμα της προαναφερόμενης ποιότητας. Οι ορθοστάτες εκατέρωθεν της θύρας θα έχουν επαρκείς διαστάσεις και πάκτωση ώστε να εξασφαλίζουν ασφαλή εξάρτηση των κινητών φύλλων. Η θύρα θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλο κλείθρο ασφαλείας (λουκέτο) της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει εγκαίρως λεπτομερές σχέδιο κατασκευής της περίφραξης και της θύρας το οποίο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

ΤΠ-Π18-1: Έγχυτα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων Ε1, Ε2, Ε3.**1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα φρεάτια επίσκεψης (φρεάτια αλλαγής κλίσης, κατεύθυνσης, διακλαδώσεων, πτώσης) του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων τα οποία κατασκευάζονται χυτά επί τόπου του έργου (σε όλα τα μέρη των οποίων το υλικό είναι το σκυρόδεμα) από τον Ανάδοχο και όχι προκατασκευασμένα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

1.1 Ισχύοντα πρότυπα

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει το εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 124 καθώς και τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που έχουν εκδοθεί, όπως:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01 : Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 : Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 : Διάστρωση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 : Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00 : Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 : Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 : Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μεμβράνες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 : Βαθμίδες φρεατίων

Επιπλέον, επισημαίνεται η ισχύς της ΚΥΑ (ΦΕΚ 386 Β/20.03.2007) ως προς συμμόρφωση των «Προϊόντων Δομικών Κατασκευών» στη σήμανση CE, σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94 (ΦΕΚ 176/Α), με το οποίο ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο, η Κοινοτική Οδηγία 89/106.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεώς τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διατύπωσης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

2. Μορφή των φρεατίων

Τα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων χωρίζονται σε τρεις γενικούς τύπους (Ε1, Ε2 και Ε3), ανάλογα με την εσωτερική τους διάμετρο (1,20 μ., 1,50 μ. και 2,00 μ. αντίστοιχα).

Σε όλα τα φρεάτια, το σκυρόδεμα κατασκευής που θα χρησιμοποιηθεί, θα περιέχει στεγανωτικό μάζης (προστιθέμενο σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του) ώστε να είναι στεγανά. Επιπλέον, το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι τύπου IV Πόρτλαντ, ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντο SR). Κατά την κατασκευή των φρεατίων, ισχύουν τα ακόλουθα:

- 1) Η υπόβαση του φρεατίου (μπετόν καθαρισμού), κατασκευάζεται από άοπλο σκυρόδεμα περιεκτικότητας 350 χλγρ. τσιμέντου ποιότητας C12/15 και σε πάχος $d \geq 10$ cm.
- 2) Η βάση του φρεατίου, εσωτερικής διαμέτρου 1,20 μ., 1,50 μ. και 2,00 μ. ανάλογα με τον τύπο του φρεατίου, κατασκευάζεται από σκυρόδεμα C20/25, πάχους $d = 0,25$ (για E1,E2) και 0,30 μ. (για E3) και οπλισμό B500C, $\Phi 10/15$ (άνω - κάτω), με διαμορφωμένες τις ροές όλων των συμβαλλόντων αγωγών (και μελλοντικών) με διατομή και θέση όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.
- 3) Ο κορμός του φρεατίου, κατασκευάζεται με διαμήκη οπλισμό B500C, $\Phi 10/15$ τουλάχιστον (μέσα – έξω) και κυκλικό οπλισμό B500C προς δημιουργία κλωβού $\Phi 10/10$ τουλάχιστον (μέσα – έξω). Η ποιότητα του σκυροδέματος προβλέπεται C20/25, καθολικής συμπίκνωσης $d \geq 2,4t_n/m^3$, με συμπίεση και δόνηση σε όρθια θέση και πάχος τοιχώματος $d = 0,20 - 0,25$ μ.
- 4) Η πλάκα οροφής, κατασκευάζεται από σκυρόδεμα C20/25, πάχους $d = 0,25$ (για E1, E2) και 0,30 μ. (για E3), με οπλισμό B500C, $\Phi 10/15$ (άνω – κάτω) σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.
- 5) Ο κυλινδρικός λαιμός θα είναι εσωτερικής διαμέτρου $D = 0,60$ m ή κωνικής μεταβαλλόμενης διαμέτρου, με τελική ελάχιστη διάμετρο $D = 0,60$ m στην ερυθρά της οδού για την τοποθέτηση του χυτοσιδηρού καλύμματος μετά του πλαισίου αυτού, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Προδιαγραφή EN-124, ελάχιστου πάχους $d = 0,15$ μ. και με οπλισμό B500C, διπλή εσχάρα μέσα – έξω $\Phi 10/20$ και κυκλικό οπλισμό μέσα – έξω $\Phi 8/10$ (τουλάχιστον).
- 6) Πριν την εργασία επιστρώσεως, τα φρεάτια θα ελέγχονται για τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών ή ελαττωμάτων. Η αποκατάσταση αυτών θα γίνεται με τη λήψη διορθωτικών επεμβάσεων που θα υποδεικνύονται, κατά περίπτωση, από την Επίβλεψη.

Γενικά, οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις, σε πάχος μεγαλύτερο των 0,15 χλστ.
- 7) Η επιστροφή εσωτερικά του φρεατίου (σώμα φρεατίου, οροφή και λαιμό) γίνεται με πατητή τσιμεντοκονία, με χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντο SR), ελάχιστου πάχους 2 εκ. ή με στεγανωτικό μονωτικό τσιμεντοειδούς βάσης ελάχιστου πάχους 2 εκ. ανά στρώσεις όχι μεγαλύτερες του 1 χλστ και πάνω σε κατάλληλα διαμορφωμένη τελική επιφάνεια (σταυροειδής επάλειψη). Η επιστροφή του πεζοδρομίου (παραπλεύρως της διαμορφωμένης ροής) γίνεται με αντιολισθητικό επίχρισμα.
- 8) Η επάλειψη όλων των εσωτερικών επιφανειών πλην του πεζοδρομίου γίνεται επιπροσθέτως και με διπλή στρώση εποξειδικής ρητίνης, λευκού χρώματος, σε ολικό πάχος περί τα 100 μικρά, με κατανάλωση περί τα 200 γραμμάρια αδιάλυτης εποξειδικής ρητίνης ανά τετραγωνικό μέτρο προκατασκευασμένης επιφάνειας.
- 9) Η επάλειψη των εξωτερικών επιφανειών γίνεται με ασφαλτικό υλικό (διπλή στρώση).
- 10) Στη θέση των οπών, στο τοίχωμα των κορμών του φρεατίου, για τη συμβολή των κατά μελέτη αγωγών (καθώς και των προβλεπόμενων μελλοντικά), τοποθετείται φελιζόλ πριν τη σκυροδέτηση, ενώ στις περιπτώσεις μελλοντικών συνδέσεων συμβαλλόντων αγωγών (εφόσον αυτές είναι γνωστές από τη μελέτη) θα τοποθετείται και ειδικό τεμάχιο αναμονής.

Η μόρφωση της ροής του συμβάλλοντος αγωγού εντός του φρεατίου (μελλοντικού) θα κατασκευάζεται στις προβλεπόμενες διαστάσεις, κατόπιν δε, η οπή αναμονής του συμβάλλοντος,

θα κλείνεται με πλινθοδομή και θα επιχρίεται εσωτερικά με τσιμεντοκονία. Στην περίπτωση σύνδεσης συμβάλλοντος αγωγού (εάν ο αγωγός είναι τσιμεντοσωλήνας) με το φρεάτιο, το κλείσιμο περιμετρικά της οπής διέλευσης πρέπει να γίνεται με τσιμεντοκονία 650/900 και με κατάλληλη επίστρωση στεγανοποιητικής προστασίας εσωτερικά και εξωτερικά.

- 11) Προβλέπεται η τοποθέτηση των απαιτούμενων χυτοσίδηρων βαθμίδων με επένδυση από συνθετικά υλικά, σε αποστάσεις 0,30 μ., οι οποίες και θα τοποθετηθούν κατά τη φάση της κατασκευής του φρεατίου. Οι βαθμίδες θα καταλήγουν στο αντιολισθητικό πεζοδρόμιο του φρεατίου, ώστε να είναι επιτρεπτή η ασφαλής κάθοδος ανθρώπων.
- 12) Προβλέπεται η τοποθέτηση καλύμματος από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη μετά πλαισίου, σύμφωνα με τη σχετική τεχνική προδιαγραφή (ΤΠ-612), τοποθετούμενου στη στάθμη της ερυθράς της οδού και όπως προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη. Επί του πλαισίου θα τοποθετείται παρέμβυσμα απόσβεσης, ώστε το κάλυμμα να παραμένει σταθερό και αθόρυβο εντός του πλαισίου, ανεξάρτητα από τις κυκλοφοριακές συνθήκες.

3. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο τελειωμένης εργασίας ή σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τιμολόγιο μελέτης.

ΤΠ-Π18-3: Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά δομημένου τοιχώματος.

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά (π.χ. πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE)) κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, δομημένου τοιχώματος, SN8 κατά ΕΛΟΤ ISO 9969, τα οποία χρησιμοποιούνται ως φρεάτια επίσκεψης ή / και ως φρεάτια συμβολής αγωγών, πτώσης, αλλαγής κλίσης στο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων.

2. Ποιότητα – Χαρακτηριστικά φρεατίων

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των προκατασκευασμένων φρεατίων από συνθετικά υλικά θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2.

Ο κατασκευαστής των φρεατίων θα πρέπει να εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια προσδιορίζονται με βάση την ονομαστική διάμετρο του θαλάμου, τον αριθμό και τη διάμετρο των εισόδων και εξόδων και αποτελούνται από το χυτό στοιχείο βάσης, το θάλαμο, ο οποίος διαμορφώνεται στο εκάστοτε απαιτούμενο ύψος με στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου του κατασκευαστή των φρεατίων με τις αναλογούσες βαθμίδες επίσκεψης, την κωνική απόληξη (ομόκεντρη ή έκκεντρη) κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2 και τον δακτύλιο έδρασης του καλύμματος στην στέψη για την κατανομή των φορτίων. Η κωνική απόληξη θα φέρει σταθερή ή τηλεσκοπική προέκταση, διαμέτρου αντίστοιχης των διαστάσεων του καλύμματος, σύμφωνα με τη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ ΑΕ και θα συνδέεται με τον θάλαμο μέσω στεγανοποιητικού δακτυλίου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια διατίθενται από τον κατασκευαστή των φρεατίων και αποτελούν στοιχεία του πιστοποιημένου συστήματος του φρεατίου.

Η βάση του φρεατίου είναι μονολιθικής κατασκευής με διαμορφώσεις ρύσεων (κανάλια ροής) των εισερχομένων και εξερχομένων αγωγών. Οι είσοδοι και εξοδοί θα είναι προδιαμορφωμένες στο εργοστάσιο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου, με τυποποίηση κατά την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων, ενώ θα παρέχεται δυνατότητα διάτρησης για σύνδεση σωλήνων σε οποιοδήποτε ύψος, σύμφωνα με τη μελέτη του έργου.

Οι είσοδοι και οι εξοδοί του φρεατίου θα είναι κατάλληλες για σύνδεση με σωλήνες οποιοδήποτε υλικού, PVC, σωλήνες πολυαιθυλενίου κλπ. με χρήση κατάλληλου εξαρτήματος (ελαστικό παρέμβυσμα, ηλεκτρομούφα, μετωπική κόλληση κλπ). Επίσης, απαιτείται η χρήση πρόσθετου ειδικού ελαστικού δακτυλίου για την εξασφάλιση της στεγανότητας του συστήματος.

Ο θάλαμος (κορμός) του φρεατίου θα αποτελείται από σωλήνα διπλού τοιχώματος από συνθετικά υλικά δομημένο εξωτερικά και λείο εσωτερικά, με υψηλή αντίσταση στην παραμόρφωση και κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 8 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969.

Πάνω στον κορμό τοποθετείται έκκεντρος ή ομόκεντρος κώνος (μεταβαλλόμενη διάμετρος), με τελική εσωτερική διάμετρο $D = 0,600 \text{ m}$ στην ερυθρά της οδού σύμφωνα με την μελέτη, για την τοποθέτηση

του χυτοσιδηρού καλύμματος του φρεατίου μετά του πλαισίου αυτού, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 και τη σχετική προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

Σημειώνεται ότι τα προκατασκευασμένα φρεάτια είτε συναρμολογούνται στο χώρο τοποθέτησής τους είτε στο χώρο παραγωγής τους. Για τη συναρμολόγηση θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή. Τα φρεάτια θα διαθέτουν από το εργοστάσιο κατασκευής στην εσωτερική επιφάνειά τους τις απαιτούμενες βαθμίδες για την εύκολη και ασφαλή πρόσβαση του συνεργείου συντήρησης. Οι βαθμίδες μπορεί να είναι χυτοσιδηρές με επένδυση από συνθετικά υλικά. Τα παραπάνω θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση.

3. Μεταφορά και απόθεση φρεατίων

Κατά τη μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά πρέπει να τοποθετούνται σε ομαλές επιφάνειες, ενώ κατά την εγκατάστασή τους δεν θα πρέπει να σύρονται ή ρίπτονται πάνω σε αιχμηρές επιφάνειες. Θα αναρτώνται και θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι κρούσεις και οι παραμορφώσεις. Γενικά θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα τμήματα από τα οποία αποτελούνται τα πλαστικά φρεάτια μπορούν να αποθηκεύονται στην ύπαιθρο ενώ οι δακτύλιοι στεγάνωσης μόνον σε στεγασμένο χώρο.

4. Εγκατάσταση φρεατίων

Οι εργασίες συναρμολόγησης των φρεατίων και σύνδεσης των συμβαλλόντων σωλήνων, καθώς και η εγκατάσταση των φρεατίων θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα σχέδια της μελέτης.

Κατά την εγκατάσταση θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην έδραση, την επίχωση και τη σωστή συμπίεση του υλικού επανεπίχωσης του ορύγματος. Πέριξ του φρεατίου για την πλήρη κάλυψη των κενών ανάμεσα στις νευρώσεις, την εγκατάσταση τσιμεντένιας πλάκας άνωθεν του λαιμού του φρεατίου, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προκειμένου να διασφαλίζεται η σωστή εγκατάσταση των φρεατίων, αλλά και η αποφυγή καθιζήσεων στο οδόστρωμα.

Η έδραση των φρεατίων θα γίνεται επί υποστρώματος άμμου ή σκυροδέματος C10/12, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επανεπίχωση του όγκου του ορύγματος θα γίνεται σταδιακά με θραυστό υλικό λατομείου,

κατάλληλης κοκκομετρίας ώστε να είναι δυνατή η εισχώρησή του στις πτυχώσεις του σώματος του φρεατίου για καλύτερη αγκύρωση, ή διαφορετικά, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Θα επιτυγχάνεται βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον 90% της εργαστηριακής πυκνότητας Proctor με χρήση ελαφρών δονητών στενού πέλματος.

Στην στάθμη του εδάφους τοποθετείται προκατασκευασμένος ή κατασκευάζεται χυτός επί τόπου δακτύλιος από σκυρόδεμα στον οποίο στερεώνεται το προβλεπόμενο κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124 και τη σχετική προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ. Μεταξύ του δακτυλίου από σκυρόδεμα και της άνω απόληξης του φρεατίου θα εφαρμόζεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των φρεατίων.

Η σύνδεση των συμβαλλόντων σωλήνων με το φρεάτιο θα γίνεται υποχρεωτικά με χρήση των ειδικών τεμαχίων που παρέχονται από τον κατασκευαστή, ανάλογα με τον προβλεπόμενο τύπο των αγωγών του δικτύου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια προσαρμόζονται στο φρεάτιο μέσω δακτυλίων στεγάνωσης.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμεντοκονίας και μονωτικών υλικών στο εσωτερικό του φρεατίου.

5. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Τα φρεάτια θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης από αναγνωρισμένο, ανεξάρτητο και διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Θα διεξάγονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικού εργοστασίου κατασκευής των φρεατίων κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, σε ισχύ.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με τη μελέτη του έργου.
- Έλεγχος των συνδέσεων με τους αγωγούς του δικτύου
- Έλεγχος διαστάσεων/τύπου φρεατίου και εισόδων-εξόδων σύμφωνα με τη μελέτη
- Έλεγχος ακεραιότητας φρεατίου
- Εσωτερικός έλεγχος φρεατίου.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο εγκατεστημένου φρεατίου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Τιμολόγιο μελέτης.

ΤΠ-612: Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
 - 1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
 - 1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ
 - 1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
 - 1.3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
 - 1.3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
 - 1.3.3. ΒΑΦΗ
 - 1.3.4 ΕΛΕΓΧΟΙ-ΔΟΚΙΜΕΣ
 - 1.3.5 ΣΗΜΑΝΣΗ
- 2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ
 - 2.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
 - 2.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ
 - 2.2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
 - 2.3 ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ
 - 2.3.1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
 - 2.3.2 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ
- 3 ΣΧΕΔΙΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια καλυμμάτων και πλαισίων φρεατίων αγωγών ακαθάρτων, κατηγορίας D400 (φέρουσα ικανότητα για φόρτιση δοκιμής 400KN κατ' ελάχιστο), με ελάχιστο καθαρό άνοιγμα 600 mm, από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη.

Αυτά τοποθετούνται σε καταστρώματα επιφανειών (εθνικών οδών, αστικών δρόμων, πεζοδρόμων, πεζοδρομίων κλπ), στα οποία καταλήγουν τα φρεάτια του δικτύου αποχέτευσης, ώστε να έχουν την απαιτούμενη ανθεκτικότητα και αντοχή στη χρήση, από κάθε είδους και βάρους οχήματα.

1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει το εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 124 με τίτλο «Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας», για την κατασκευή και τοποθέτηση των καλυμμάτων φρεατίων, μετά των πλαισίων τους, στο έργο, όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου ΕΛΟΤ EN 124-2 «Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 2: Καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο».

Τα ενσωματούμενα υλικά, θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

150 1083:2004-07:	Spheroidal graphite cast irons - Classification Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη -Ταξινόμηση.
ΕΛΟΤ EN 1563:	Founding - Spheroidal graphite cast irons Χυτεύσεις - Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεως τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διατύπωσης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο σχεδιασμός, η κατασκευή, οι δοκιμές, η σήμανση και γενικότερα όλοι οι έλεγχοι ποιότητας, θα είναι καθ' όλα σύμφωνοι με την προδιαγραφή EN 124:1994 (ή νεώτερης έκδοσης).

1.3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα καλύμματα και τα πλαίσια των φρεατίων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη αρίστης ποιότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής 150 1083:2004-07 (ή νεώτερης έκδοσης), κατά προτίμηση ποιότητας 500-7. Αποδεκτή είναι και η ποιότητα χυτοσιδήρου 400-15.

Μετά την χύτευση τους τα καλύμματα και τα πλαίσια, θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια δίχως ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες, δίχως οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου τα οποία

θα μπορούσαν να μειώσουν την καταλληλότητα τους στην χρήση. Πλήρωση των όποιων κενών με ίδια ή ξένη ύλη, απαγορεύεται ρητώς.

1.3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Τα προσφερόμενα καλύμματα φρεατίων θα συνδέονται επί του πλαισίου τους, μέσω άρθρωσης χωρίς την χρήση κοχλιών. Θα έχουν την δυνατότητα να ανοίγουν και να παραμένουν στις 110°-130°. Δε θα μπορούν να αφαιρούνται από το πλαίσιο, ενώ η άρθρωση θα παρέχει την μέγιστη δυνατή ασφάλεια στον έχοντα εργασία εντός του φρεατίου, μπλοκάροντας το κλείσιμο του καλύμματος στις 90°.

Θα περιλαμβάνουν μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), καθώς και ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης.

Το κάλυμμα στην κάτω επιφάνεια του, θα πρέπει υποχρεωτικώς να φέρει οδηγούς, που θα εξασφαλίζουν την απόλυτη εφαρμογή επί του πλαισίου, κατά το κλείσιμο του. Επίσης, θα φέρει χυτή διάταξη (π.χ. δακτυλίδι), επί της οποίας θα μπορεί να προσαρμοστεί αλυσίδα, ούτως ώστε να αποτρέπεται το πλήρες άνοιγμα του καλύμματος, σε περίπτωση υπερχειλίσσης του φρεατίου.

Η ελάχιστη εξωτερική διάσταση του πλαισίου (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό) θα είναι 780 mm, το ελάχιστο ύψος 100 mm και το ελάχιστο καθαρό άνοιγμα 600 mm.

Η κατασκευή των καλυμμάτων φρεατίων θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή και καλή εφαρμογή τους, πάνω στις βάσεις έδρασής τους. Οι εδράσεις αυτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα και η απουσία θορύβων, ανεξάρτητα των κυκλοφοριακών συνθηκών. Προς τούτο, μεταξύ της επιφανείας έδρασης του καλύμματος επί του πλαισίου και του καλύμματος, θα παρεμβάλλεται ειδικός δακτύλιος από πολυαιθυλένιο ή EPDM ή άλλο, αποδεδειγμένα καλύτερο, υλικό. Ο δακτύλιος αυτός, θα πρέπει να αντικαθίσταται εύκολα, χωρίς την χρήση (ειδικών για το σκοπό αυτό) εργαλείων.

Η άνω επιφάνεια του καλύμματος θα είναι κατάλληλης αντιολισθητικής κατασκευής (βλ. συνημμένα σχέδια 1 έως 4), που θα διευκολύνει την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων, ενώ όσον αφορά το ύψος και το εμβαδόν της ανάγλυφης επιφάνειας, θα ισχύουν όσα ορίζονται στην EN 124:1994 (ή νεώτερης έκδοσης).

1.3.3 ΒΑΦΗ

Τα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια αυτών, θα παραδίδονται με μη τοξική μαύρη βαφή βάσης νερού, σύμφωνα με την προδιαγραφή B5 3416 και θα αποδεικνύεται - πιστοποιείται από τον κατασκευαστή.

Η χημική ανάλυση της παραπάνω βαφής, θα ακολουθεί τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς Regulations Ec No 1907/06: REACH / Safety and Health at Work, για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Καλύμματα και τα πλαίσια αυτών, χωρίς βαφή, δεν γίνονται αποδεκτά.

1.3.4 ΕΛΕΓΧΟΙ-ΔΟΚΙΜΕΣ

Τα καλύμματα και τα πλαίσια αυτών, θα έχουν υποβληθεί σε όλους τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται στην προδιαγραφή EN124:1994 (ή νεώτερης έκδοσης), ενώ θα προτιμηθούν εκείνα, που έχουν υποβληθεί και σε εκτεταμένες δοκιμές επί δρόμου.

1.3.5 ΣΗΜΑΝΣΗ

Τα προσφερόμενα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια αυτών, θα πρέπει να φέρουν την ακόλουθη σήμανση:

- Την ένδειξη ΕΛΟΤ "EN 124" (ως ένδειξη συμφωνίας με το πρότυπο).
- Την κατηγορία κλάσης (π.χ. "D400").
- Το όνομα ή/και το σήμα αναγνώρισης του κατασκευαστή.
- Την εμπορική ονομασία του καλύμματος.
- Τον τόπο κατασκευής τους (χυτήριο), ο οποίος μπορεί να είναι και σε κωδικό.
- Τον αριθμό χύτευσης .
- Το σήμα ενός Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης, κατά προτίμηση προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης, που έχει πιστοποιήσει την καταλληλότητα του προσφερομένου τύπου καλύμματος φρεατίου για την κατηγορία D400 (ή άλλη) και την συμμόρφωση του, συμφωνάμε τα όσα ορίζονται στην EN124:1994 (ή σε νεώτερη έκδοση).
- Το λογότυπο και σήμα της Ε. ΥΔ.Α.Π. όπως εμφανίζεται στα συνημμένα σχέδια 1 έως 4.
- Το έτος παραγωγής όπως εμφανίζεται στα συνημμένα σχέδια 1 έως 4. Όλες οι ως άνω αναφερόμενες σημάνσεις, πρέπει να είναι ευδιάκριτες και ανθεκτικές στον χρόνο. Πρέπει δε, να είναι σε σημεία, που να είναι ορατές και μετά την εγκατάσταση τους.

2. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

2.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται μαζί με την προσφορά τους να υποβάλλουν επί ποινή αποκλεισμού δείγμα, που θα περιλαμβάνει κάλυμμα και πλαίσιο, συνοδευόμενο από όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά του κατασκευαστή και του εργοστασίου παραγωγής, που αφορούν τον ποιοτικό έλεγχο παραγωγής, καθώς και των «Πιστοποιητικών δοκιμών», από διαπιστευμένο εργαστήριο για πλήρη συμμόρφωση με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή πρότυπα.

2.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

- α) Προ της έναρξης των εργασιών και σύμφωνα με το Π.Π.Ε. (Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου), υποβάλλονται προς έγκριση όλα τα απαιτούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά, τεχνικά φυλλάδια και δικαιολογητικά, προς έγκριση, από τη Διευθύνουσα του έργου Υπηρεσία.
- β) Ο κατασκευαστής των καλυμμάτων και των πλαισίων τους, των φρεατίων αγωγών αποχέτευσης, θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να διαθέτει:

- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας σειράς 150 9001:2000, που θα αναφέρεται οπωσδήποτε στον σχεδιασμό και την παραγωγή καλυμμάτων φρεατίων.
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης εκδοθέντα από ανεξάρτητο τρίτο φορέα (ΕΛΟΤ, TUV, NF).
- Πιστοποιητικό σήμανσης συμμόρφωσης «CE».

γ) Επιπλέον, προκειμένου να πιστοποιηθούν τα απαιτούμενα υλικά, επισημαίνονται τα εξής:

- 1) Η ισχύς της ΚΥΑ (ΦΕΚ 386 Β/20.03.2007), ως προς τη συμμόρφωση των «Προϊόντων Δομικών Κατασκευών» στη σήμανση ΟΕ, σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94 (ΦΕΚ 176/Α), με το οποίο ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο, η Κοινοτική Οδηγία 89/106, καθώς και η μεταγενέστερη σχετική Απόφαση Α.Π. οικ.6690/290/15-6-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας / Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας "Προϊόντα Δομικών Κατασκευών: χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης «CE»".
- 2) Η ισχύς του Ν. 1497/1984 (ΦΕΚ Α'188/27.11.1984), «Κύρωση Σύμβασης που καταργεί την υποχρέωση επικύρωσης των αλλοδαπών δημοσίων εγγράφων» και ειδικότερα, η εφαρμογή άρθρων που αναφέρονται στην επίθεση της Σφραγίδας της Χάγης (Apostille), όπου μέσω αυτής, βεβαιώνεται η γνησιότητα της υπογραφής και η ιδιότητα με την οποία ενήργησε ο υπογράφων το έγγραφο. Κατά εφαρμογή αυτού, όλα τα έγγραφα (όπως υπεύθυνες δηλώσεις, βεβαιώσεις), που εκδίδονται από το εργοστάσιο κατασκευής, το οποίο βρίσκεται εκτός της Ελλάδας, πρέπει να είναι θεωρημένα σύμφωνα με τη Σύμβαση της Χάγης και να φέρουν την Σφραγίδα της Χάγης (Apostille).

2.2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Γλώσσα σύνταξης και υποβολής της προσφοράς, ορίζεται η ελληνική.

Για όλα τα ζητούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά γίνεται αποδεκτή και η αγγλική γλώσσα.

Υποβαλλόμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά σε άλλη γλώσσα πλην της ελληνικής και της αγγλικής δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και θεωρούνται ως μη προσκομισθέντα, εκτός αν συνοδεύονται από μετάφραση στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.

Εξαίρεση αποτελούν σχέδια ή έγγραφα που περιέχουν αποκλειστικά μετρήσεις (με αριθμούς και διεθνή σύμβολα), τα οποία γίνονται αποδεκτά και σε άλλη ευρωπαϊκή γλώσσα.

2.3 ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Περιλαμβάνονται όλοι οι απαιτούμενοι έλεγχοι που αναφέρονται στα ανωτέρω πρότυπα.

Επιπλέον, στις εργολαβίες της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, περιλαμβάνονται εργασίες για την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και τοποθέτησης των καλυμμάτων και των πλασιών των φρεατίων των αγωγών αποχέτευσης, σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη, τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης, καθώς και με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στις παραπάνω εργασίες των εργολαβιών αυτών, καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη και στο Π.Π.Ε. της εργολαβίας, όλοι οι απαιτούμενοι έλεγχοι και αρμόδια για την έγκριση των αποτελεσμάτων αυτών, είναι ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: «Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων του Δήμου Παλλήνης» 24

η Διευθύνουσα του έργου Υπηρεσία, καθώς και οι ορισθείσες Επιτροπές Παραλαβών, σύμφωνα με τον Κώδικα Δημοσίων Έργων (Ν.3669/08, όπως ισχύει).

2.3.1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ο ανάδοχος θα συμπληρώσει και θα υπογράψει επί ποινή αποκλεισμού, το προβλεπόμενο έντυπο (Πίνακας Συμμόρφωσης) για κάθε παρτίδα που θα παραδίδει και αυτό θα αποτελεί στοιχείο για τη φάση Προσωρινής και Οριστικής Παραλαβής του έργου. Εννοείται ότι αποκλίσεις από τον Πίνακα Συμμόρφωσης δεν γίνονται αποδεκτές και ακυρώνουν άμεσα την παράδοση των καλυμμάτων.

Για την αξιολόγηση και τελική επιλογή των καλυμμάτων μετά των πλαισίων τους, που προσφέρει ο ανάδοχος του έργου, είναι απαραίτητη η προσκόμιση των παρακάτω:

- Πλήρη στοιχεία κατασκευαστή και εργοστασίου κατασκευής των προσφερομένων καλυμμάτων φρεατίων και των πλαισίων τους (επωνυμία, διεύθυνση).
- Πλήρη στοιχεία εμπορικής εταιρείας, που ενδεχομένως μεσολαβεί, μεταξύ του εργοστασίου παραγωγής (επωνυμία, διεύθυνση) και της τελικής διάθεσης του προϊόντος.
- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001:2000 του κατασκευαστή και του εργοστασίου παραγωγής των προσφερομένων καλυμμάτων φρεατίων.
- Πρωτότυπα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή των προϊόντων που προτείνονται και τα νόμιμα μεταφρασμένα στην Ελληνική αντίγραφα τους. Επισημαίνεται ότι, στα διάφορα έγγραφα ξενόγλωσσων οίκων, όπως πιστοποιητικά, δηλώσεις, εκθέσεις δοκιμών κλπ, θα βεβαιώνεται η γνησιότητα τους με την επίθεση της Σφραγίδας της Χάγης (Apostille) και θα είναι νόμιμα μεταφρασμένα στην Ελληνική.
- Σχέδια του καλύμματος μετά του πλαισίου του σε έντυπη, αλλά και σε ηλεκτρονική μορφή (αρχεία pdf).
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης του προσφερομένου τύπου καλύμματος μετά του πλαισίου του, με την προδιαγραφή EN 124, όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου EN 124-2 και των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν.
- Πλήρη στοιχεία του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης (επωνυμία, διεύθυνση), καθώς επίσης και στοιχεία, που αποδεικνύουν την ιδιότητα του, να μπορεί να πιστοποιεί αποτελέσματα δοκιμών καλυμμάτων φρεατίων.
- Βεβαίωση του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης ότι οι διαδικασίες ελέγχου έγιναν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 10.3.1 του EN 124 όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου EN 124-2.
- Αντίγραφο της έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης που θα περιλαμβάνει εκτός των προβλεπόμενων στην παράγραφο 10.3.2 του EN 124 όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου EN 124-2 και τα ακόλουθα:
 - Τις ανεξάρτητες δοκιμές που πραγματοποίησε στα τελικά προϊόντα.
 - Τον αριθμό αναφοράς του προσφερομένου τύπου καλύμματος.
- Αντίγραφα των δοκιμών σε συνθήκες δρόμου, εφόσον πραγματοποιήθηκαν, που εποπτεύτηκαν και ελέγχθηκαν από τον Ανεξάρτητο Φορέα Πιστοποίησης.

- Αναφορά του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης, σχετικά με τους ελέγχους και την χημική ανάλυση της βαφής που χρησιμοποιήθηκε, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.
- Ένα (1) τουλάχιστον δείγμα του προσφερομένου τύπου καλύμματος φρεατίου μετά του πλαισίου του, με μοναδική απόκλιση το αποτύπωμα του λογοτύπου στην επιφάνεια του καλύμματος.

2.3.2 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη της εργολαβίας και στο Π.Π.Ε. αυτής και αρμόδια για τις απαιτούμενες παραλαβές των ανωτέρω καλυμμάτων μετά των πλαισίων τους, των φρεατίων των αγωγών ακαθάρτων, είναι η Διευθύνουσα του έργου Υπηρεσία, καθώς και οι ορισθείσες Επιτροπές Παραλαβών, σύμφωνα με τον Κώδικα Δημοσίων Έργων (Ν.3669/08, όπως ισχύει).
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία του έργου, ελέγχει τις τεχνικές προδιαγραφές των προσφερομένων καλυμμάτων και πλαισίων των φρεατίων και τον πίνακα συμμόρφωσης, που υποβάλλονται από τον ανάδοχο του έργου και προβαίνει στην αποδοχή της πρότασης.
- Ο ανάδοχος οφείλει να παράσχει τα απαραίτητα μέσα καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της ποιότητας των καλυμμάτων και των πλαισίων τους. Υποχρεούται να καταθέσει το πιστοποιητικό συμμόρφωσης με το EN 124:1994, το έντυπο εργαστηριακών δοκιμών των δοκιμών στη φάση παραγωγής και ένα δείγμα για τους απαιτούμενους ελέγχους για κάθε παρτίδα.
- Προτάσεις υλικών, οι οποίες δεν πληρούν τις ζητούμενες τεχνικές προδιαγραφές, αποκλείονται από την περαιτέρω αξιολόγηση, ως τεχνικά μη αποδεκτές.
- Σε περίπτωση απόρριψης κάποιας παρτίδας, μετά τους απαιτούμενους ελέγχους, ο ανάδοχος υποχρεούται στην αποκατάσταση αυτών. Οι έλεγχοι που θα γίνουν θα είναι αφενός επιφανειακοί και θα αφορούν την εικόνα και την συναρμογή (κάλυμμα - πλαίσιο) των τεμαχίων και αφετέρου εργαστηριακοί και θα αφορούν την αντοχή του και την σύσταση του, σύμφωνα με το πρότυπο της Προδιαγραφής 150 1083:2004-07, όπως ισχύει.

3. ΣΧΕΔΙΑ

Περιλαμβάνονται συνημμένα τα παρακάτω Σχέδια καλυμμάτων και πλαισίων των φρεατίων αγωγών ακαθάρτων, ως ακολούθως:

- Κάτοψη καλύμματος και πλαισίου (Σχέδιο 1).
- Λεπτομέρεια καλύμματος και πλαισίου (Σχέδιο 2).
- Λεπτομέρεια (Α) επί του καλύμματος του λογοτύπου της ΕΥΔΑΠ (Σχέδιο 3).
- Λεπτομέρεια (Β) επί του καλύμματος του λογοτύπου της ΕΥΔΑΠ (Σχέδιο 4).

Τα ανωτέρω είναι ενδεικτικά, όσον αφορά τη μορφή του εξωτερικού πλαισίου έδρασης (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό), τον τρόπο στήριξης με άρθρωση, το μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), τη θέση κλειδώματος, την ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση

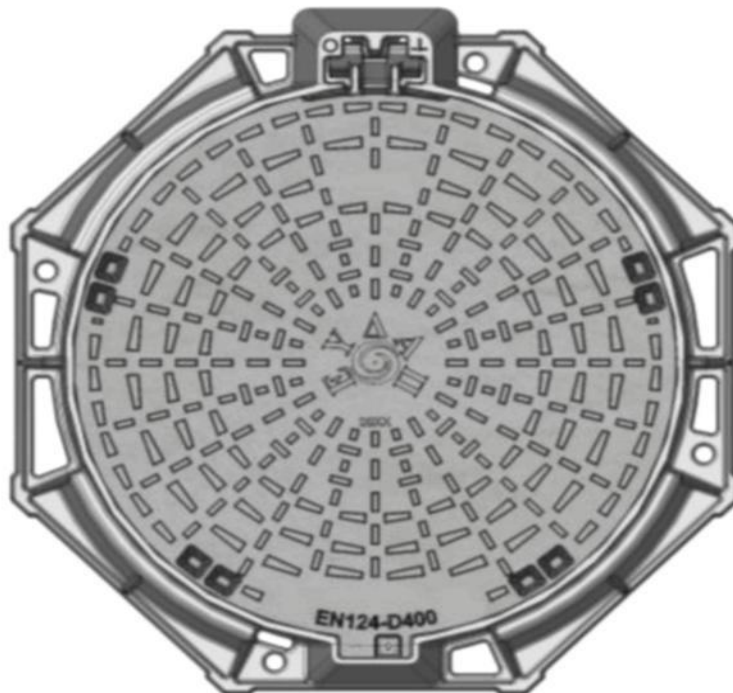
ανύψωσης, τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας του καλύμματος, καθώς και την σήμανση αυτού.

Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.

ΚΑΤΟΨΗ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**Σχέδιο 1**

Τα παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του εξωτερικού πλαισίου έδρασης (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό), τον τρόπο στήριξης με άρθρωση, το μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), τη θέση κλειδώματος, την ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης, τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας του καλύμματος, καθώς και την σήμανση αυτού.

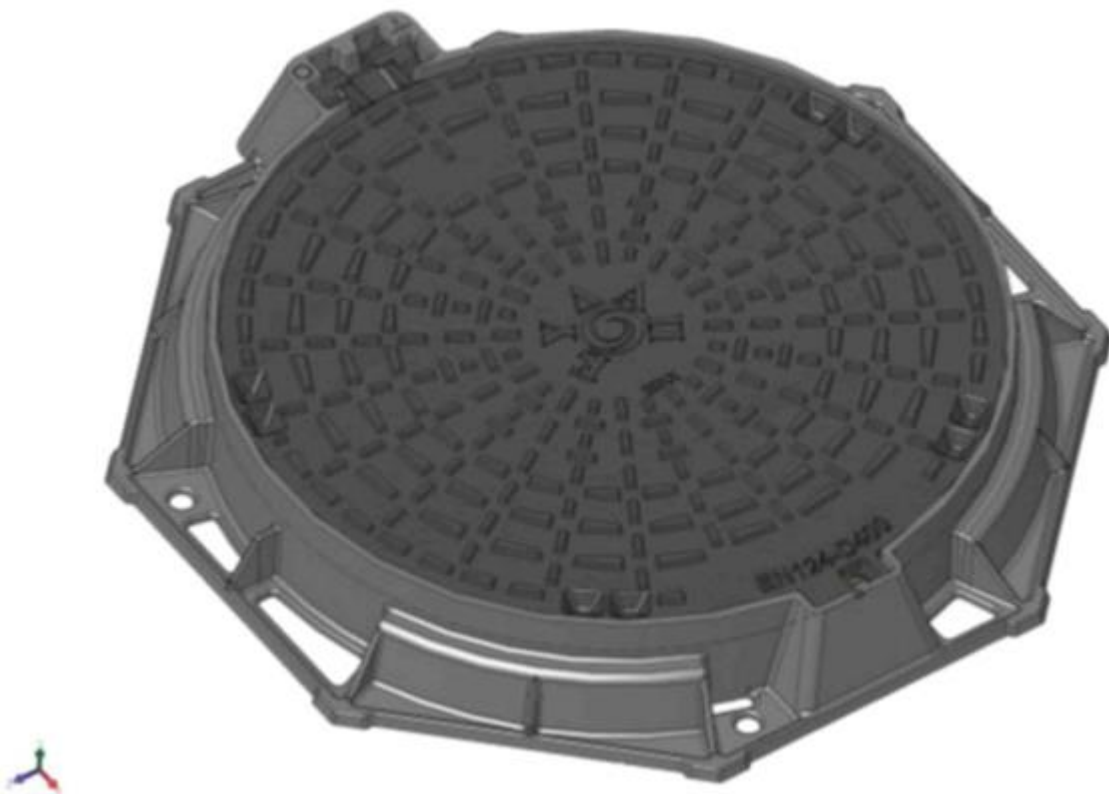
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ - ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**Σχέδιο 2**

Τα παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του εξωτερικού πλαισίου έδρασης (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό), τον τρόπο στήριξης με άρθρωση, το μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), τη θέση κλειδώματος, την ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης, τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας του καλύμματος, καθώς και την σήμανση αυτού.

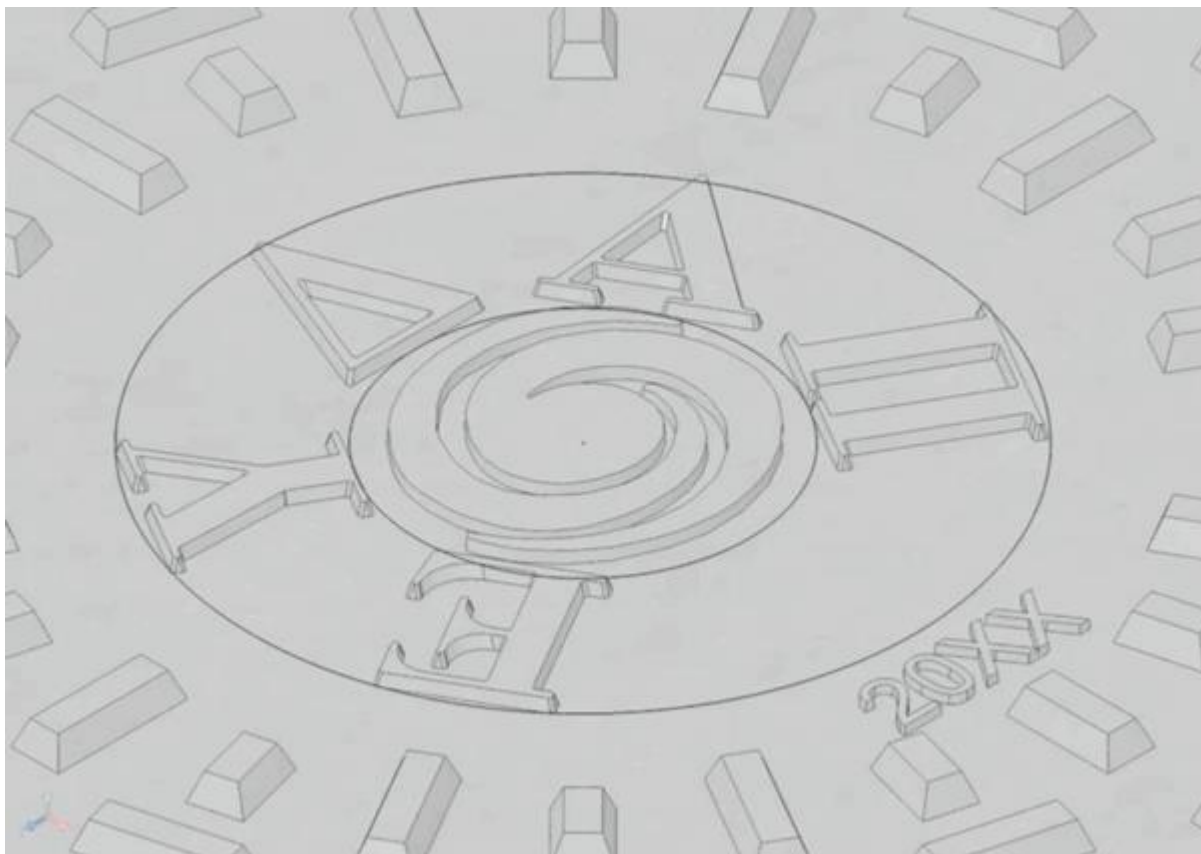
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ (Α) ΕΠΙ ΤΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ**Σχέδιο 3**

Το παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας.

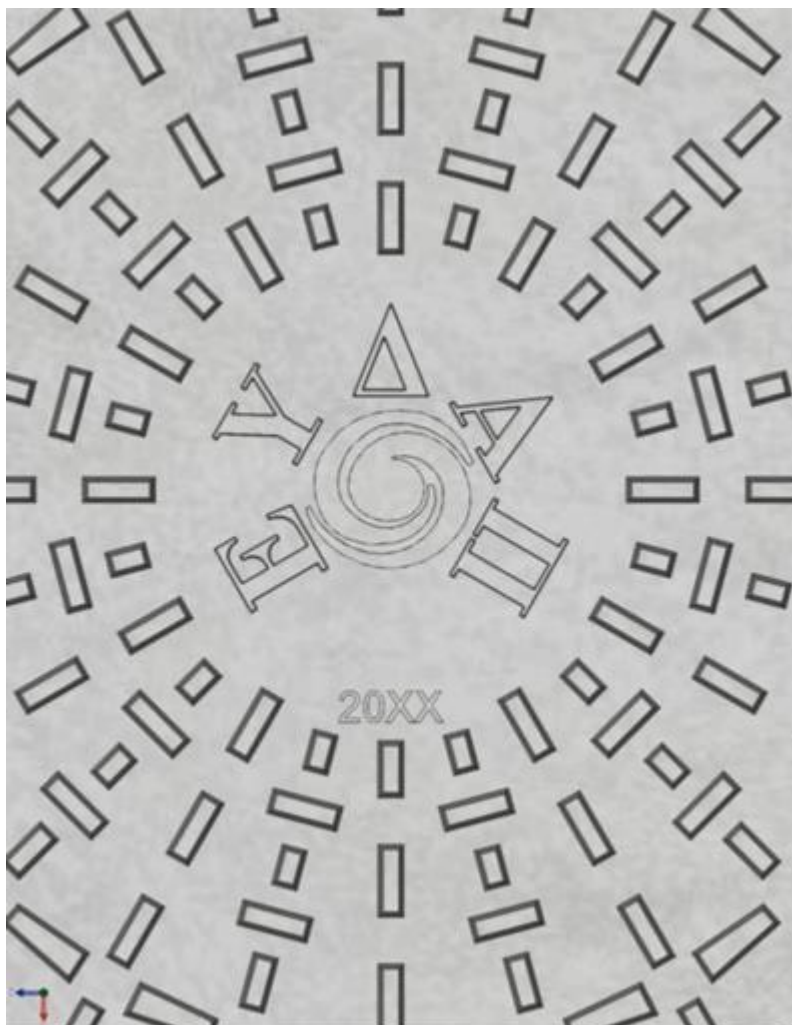
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ (Β) ΕΠΙ ΤΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ**Σχέδιο 4**

Το παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας.

Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ! ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ-ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΓΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ ΑΕ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ

Πλήρη στοιχεία κατασκευαστή	
Πλήρη στοιχεία εργοστασίου κατασκευής	
Εμπορική ονομασία - τύπος προσφερόμενου καλύμματος φρεατίου	
Διαπιστευμένο Πιστοποιητικό Διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2000 με σαφή αναφορά του πιστοποιητικού στον σχεδιασμό και την παραγωγή καλυμμάτων φρεατίων αποχέτευσης	
Πλήρη στοιχεία Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης	
Πλήρης ενσωμάτωση προσφερόμενου τύπου καλύμματος φρεατίου ως προς την EN124:1994	
Παύτητα ελαστού κατασκευής	
Αρθρώση - Γωνία ανοίγματος	
Υπαρξη κλειδώματος του καλύμματος	
Δυνατότητα μηλικοποίησης ανοίγματος του καλύμματος στις 90°	
Οδηγός στην κάτω πλευρά του καλύμματος που εξασφαλίζουν απόλυτη εφαρμογή κατά το κλείσιμο	
Υπαρξη χυτής διάταξης που επιτρέπει την κοπή της ελαστικής ασφάλειας που θα απαγορεύει το πλήρες άνοιγμα του καλύμματος	
Διαστάσεις και μορφή πλακιδίου	
Υψος πλακιδίου	
Καθαρό άνοιγμα	
Υπαρξη δακτυλίου από πολυαιθυλένιο ή EPDM ή άλλο καλύτερο υλικό για την εξασφάλιση σταθερότητας και την απουσία δορυφών - κροδωμάτων	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ! ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ-ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΓΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ ΑΕ

Υπαρξή κατάλληλης ανταποδοτικής κατασκευής που διευκολύνει την απομάκρυνση των άβερων υδάτων σύμφωνα με το σχέδιο	
Υψος και εμβαδόν της ανάγλυφης επιφάνειας σύμφωνα με την EN124:1994	
Είδος βαφής καλυμμάτων	
Πλήρες στοχείο μαρκαρίσματος καλυμμάτων - πλασίων	
Υπαρξή μαρκαρίσματος του λογότυπου της Ε. ΥΔ. Α. Π. και του έτους κατασκευής	
Υπαρξή τεχνικών φυλλαδίων	
Σχέδια σε έντυπη και σε ηλεκτρονική (pdf) μορφή	
Υπαρξή πιστοποιητικών συμμόρφωσης του κατασκευαστή του προσφερόμενου τύπου καλύμματος φρεστίου ως προς τις απαιτήσεις του προτύπου EN124:1994	
Υπαρξή πιστοποιητικών Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης σύμφωνα με τις διαδικασίες ελέγχου από τρίτους που ορίζονται στο πρότυπο EN124:1994	
Βεβαίωση του Ανεξάρτητου Φορέα ότι οι διαδικασίες ελέγχου έγιναν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 10.3.1 του EN 124.	
Υπαρξή του αντιγράφου της έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα που θα περιλαμβάνει εκτός των προβλεπόμενων στην παράγραφο 10.3.2 του EN 124, και τα ακόλουθα: α Τς ανεξάρτητες δοκιμές που πραγματοποιήσε στα τελικά προϊόντα β Τον αριθμό αναφοράς του προσφερομένου τύπου καλύμματος	
Υπαρξή έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν με δική του μέριμνα και έλεγχο σε συνθήκες δρόμου	
Υπαρξή έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των δοκιμών της βαφής των καλυμμάτων	
Κατάθεση ενός (1) δείγματος	

ΤΠ-Π20-1: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο.**1. Γενικά**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στους σωληνωτούς αγωγούς αποχέτευσης ακαθάρτων με βαρύτητα οι οποίοι κατασκευάζονται από σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο καθώς και σωληνωτούς αγωγούς αποχέτευσης ακαθάρτων υπό πίεση από ελατό χυτοσίδηρο.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεώς τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διάταξης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

2. Αγωγοί βαρύτητας αποχέτευσης ακαθάρτων από απλό ελατό χυτοσίδηρο**2.1 Ισχύοντα πρότυπα**

Για την κατασκευή, διαστάσεις, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από ductile iron και των ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό ισχύει το **EN 598 Ευρωπαϊκό πρότυπο** «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς ακαθάρτων – Απαιτήσεις και δοκιμές»

Συμπληρωματικά και κατά περίπτωση ισχύουν και τα παρακάτω πρότυπα:

- ISO 4179 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία»
- ISO 6600 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία-σύνθεση τσιμεντοκονίας»
- ISO 4633 «Σύνδεσμοι με ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας – Προδιαγραφές υλικών»
- ISO 8179-1 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο»
- ISO 8179-2 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο»
- ISO 8180 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Περίβλημα εξωτερικής προστασίας με πολυαιθυλένιο»
- ISO 9002 «Σύστημα ποιότητας – Πρότυπο εξασφάλισης ποιότητας στην παραγωγή και εγκατάσταση»

2.2 Τύπος σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα φέρουν εσωτερική προστατευτική επένδυση από αργιλλιούχο τσιμέντο (high alumina cement) και σύνθετη εξωτερική επένδυση από επιμετάλλωση με ραντισμό (σπρέυ) ψευδαργύρου και ένα στρώμα συνθετικής ρητίνης συμβατικής με τον ψευδάργυρο.

Τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες, κ.λπ.) των αγωγών από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη. Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων με σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να

επιτυγχάνεται με τους ίδιους συνδέσμους των σωλήνων και να είναι στεγανή. Γί' αυτό τα άκρα τους πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα σε σχέση με τα άκρα των αντίστοιχων σωλήνων. Οι λεπτομέρειες της μορφής των ειδικών τεμαχίων θα καθορισθούν από την βιομηχανία που θα τα κατασκευάσει, έτσι ώστε τα ειδικά τεμάχια να έχουν αντοχή ίση τουλάχιστον με αυτή των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη με τους οποίους θα συνδεθούν και να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

2.3 Στοιχεία προμήθειας

Κατά τη διαδικασία παραγγελίας των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα παρακάτω στοιχεία:

- Πίνακα, στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής, του οποίου τα προϊόντα προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο). Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμμορφα προς τις διατάξεις των προαναφερθέντων προτύπων. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.
- Τη μέθοδο παραγωγής.
- Ποσότητες κατά διάμετρο, οι οποίες θα προκύπτουν από τους πίνακες της Προκήρυξης της Προμήθειας από πλευράς του Κυρίου του Έργου (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρο και πάχος).
- Είδος συνδέσμου (μορφή κ.λπ.) και δακτυλίου στεγανότητας (υλικό-προδιαγραφές).
- Είδος επένδυσης (εσωτερική - εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές).
- Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων.
- Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ελληνικά πρότυπα.

Ο Ανάδοχος είναι επίσης υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαίωση του κατασκευαστή των σωλήνων ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευαστεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60 t. στους δρόμους που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30 t. στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων όπως και στην στεγανότητα των συνδέσεων.

2.4 Δοκιμές αποδοχής – καταλληλότητα υλικών

Σε κάθε μερίδα σωλήνων, και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται από το πρότυπο EN 598, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια (όπως π.χ. Pont-a-Mousson, Biwater, Griffin Pipe, κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στον Επιβλέποντα ή οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Εργοδότη.

Ο Κύριος του έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει έγκαιρα σε εξειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κ.λπ. σε δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των Προτύπων που ισχύουν.

Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο Εργοτάξιο.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Προμηθευτή πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο Εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του έργου.

Τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα για την καταλληλότητα των υλικών ή για την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Προμηθευτής υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Κυρίου του έργου και να αποσύρει με δαπάνες του τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

Οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης, του μήκους τους και της ημερομηνία κατασκευής.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, εγκατεστημένων στον τόπο των έργων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου, κατά τη μεταφορά και φορτοεκφόρτωση είναι δυνατό να τους προκαλέσουν σοβαρές βλάβες και μείωση της αντοχής τους.

2.5 Σύνδεσμοι

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους (μούφες υποδοχής) που εσωτερικά θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας, ανθεκτικών σε ελαιώδη απόβλητα.

Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα θα απολήγουν σε ωτίδες (φλάντζες), που θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ISO 2531 και DIN 2631.

Οι λεπτομέρειες της μορφής των συνδέσμων καθορίζονται από την βιομηχανία που θα τους κατασκευάσει. Η σύνδεση πρέπει να είναι απολύτως στεγανή για την προδιαγραφόμενη μέγιστη πίεση

δοκιμής των αγωγών. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 4633 και να είναι ανθεκτικοί σε ελαιώδη απόβλητα.

Οι κανονικοί σύνδεσμοι (τύπου Standard Joint της Pont-a-Mousson ή άλλοι ανάλογοι) πρέπει να επιτρέπουν, υπό συνθήκες πλήρους ασφάλειας, τις εξής ελάχιστες αποκλίσεις των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων:

Εσωτερική διάμετρος σωλήνων	Επιτρεπόμενη απόκλιση σε μοίρες
100 έως 300 χλστ.	3° 30'
350 έως 600 χλστ.	2° 30'
700 έως 2000 χλστ.	1° 30'

2.6 Μεταφορά, αποθήκευση, κ.λπ. σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Κατά τη μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωσή τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Για την προστασία της εξωτερικής επένδυσης απαγορεύεται ρητά η χρήση συρματόσχοινων.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Τα αυτοκίνητα ή οι πλατφόρμες μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο, ώστε οι σωλήνες να μην εξέρχουν από την καρότσα.

Οι σωλήνες πρέπει υποχρεωτικά να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους κατά στρώσεις με ξύλινους δοκούς. Η πρώτη σειρά σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια ή καδρόνια και οι ακραίοι σωλήνες θα στηρίζονται με τάκους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας κ.λπ.), ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (Μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2.00 μ). Κάθε διάμετρος στοιβάζεται χωριστά.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να παραμένουν μέσα στους σάκους ή κιβώτια που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κλπ.

2.7 Κοπή Σωλήνων

Εάν απαιτηθεί η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων επιτρέπεται η κοπή των σωλήνων. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή των σωλήνων χαρακτηρισθέντων ως ακαταλλήλων υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα που θα χρησιμοποιηθεί δεν θα έχει κανένα ελάττωμα.

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με δίσκο για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για τους σωλήνες μεγάλης διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται επεξεργασία με ειδικό εργαλείο (λοξοτόμηση και καθαρισμός) των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου. Η

μορφή και οι διαστάσεις της λοξοτόμησης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Σε καμία περίπτωση η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα.

2.8 Εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν από τον Ανάδοχο κατασκευής του έργου όπως προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης ή τις εγκεκριμένες από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Η κατασκευή των αγωγών προβλέπεται να γίνει εν ξηρώ (με αντλήσεις όπου απαιτείται).

Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν με άμμο, πάχους κατ' ελάχιστον όπως ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης, το οποίο θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, ή τις εγκεκριμένες από την Διευθύνουσα Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής. Μεταξύ φρεατίων (εφόσον πρόκειται για αγωγούς βαρύτητας) ο αγωγός πρέπει να είναι σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή απόλυτα ευθύγραμμος.

Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό, για αποφυγή φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής τους, λόγω κρούσεων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκύπτει.

Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

Αρχικά οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους του σκάμματος και θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχομένων βλαβών κατά τη μεταφορά τους και θα καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εάν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το κατεστραμμένο τμήμα τους.

Κατόπιν οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι καταβιβάζονται με προσοχή στο όρυγμα με κατάλληλα μηχανικά μέσα, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός τους.

Η σύνδεση δύο ή περισσοτέρων σωλήνων έξω από την τάφρο απαγορεύεται απόλυτα.

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ευθέος άκρου του ενός σωλήνα στην μούφα του προηγούμενου σωλήνα.

Πριν από τη σύνδεση κάθε σωλήνα καθαρίζεται με επιμέλεια το ευθύ του άκρο και η μούφα (και το αυλάκι ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφάνειας του ευθέος άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενό του, χωρίς το ευθύ άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στη μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για τη σύνδεση σπρώχνεται ο σωλήνας με το ευθύ άκρο μέσα στην μούφα ήδη τοποθετηθέντος σωλήνα. Για την σύνδεση χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η ειδική συσκευή σύνδεσης. Γενικά δεν επιτρέπεται η σύνδεση να γίνεται με κρούση ή με άλλα μέσα (κάδο εκσκαφέα π.χ.).

Κατά τη διάρκεια των διακοπών της εργασίας το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται με ξύλινο πώμα ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων, ομβρίων υδάτων ή μικρών ζώων, μέσα στον σωλήνα.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση μεταξύ των φλαντζών ελαστομερούς δακτυλίου στεγανότητας. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ISO 4014 και ISO 4032, και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα εκ σκυροδέματος τοιχώματα των φρεατίων και αντλιοστασίων γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από ductile iron της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου, η προμήθεια του οποίου (συνδέσμου) βαρύνει τον Ανάδοχο. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος φρεατίων.

Σε περίπτωση που ο προς κατασκευή αγωγός καταλήγει σε υφιστάμενο φρεάτιο, διανοίγεται στο τοίχωμα του φρεατίου οπή καταλλήλων διαστάσεων και τοποθετείται ειδικός ως ανωτέρω σύνδεσμος στερεούμενος κατάλληλα στο φρεάτιο με τρόπο ώστε η σύνδεση να είναι στεγανή.

Εκατέρωθεν των φρεατίων επισκέψεως και στην κατάληξη του αγωγού σε αντλιοστάσιο θα τοποθετηθούν δύο μικρού μήκους (0.80 έως 1.20 μ.) σωλήνες.

2.9 Δοκιμές στεγανότητας αγωγών βαρύτητας

2.9.1 Αρχική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την πλήρη σύνδεση τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, διενεργείται δοκιμή στεγανότητας του αγωγού σε εσωτερική υδραυλική πίεση.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα ελεγχθεί η απρόσκοπτη ροή με την παροχέτευση ποσότητας νερού στο ανάντη φρεάτιο και θα παρατηρηθεί η διέλευσή του προς το κατόντη.

Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα κλπ. οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επί τόπου της χρησιμοποιήσεώς τους ο ανάδοχος με δαπάνη του.

Πριν από την δοκιμή ο αγωγός θα καλυφθεί επαρκώς, θα στερεωθεί και θα αγκυρωθεί, ώστε να αποκλεισθεί κάθε μετακίνησή του κατά την διάρκεια της πληρώσεώς του με νερό και της δοκιμής που θα ακολουθήσει ώστε να αποκλεισθεί κάθε βλάβη στην στεγανότητα των συνδέσμων. Θα παραμένουν ακάλυπτες μόνον οι συνδέσεις του αγωγού.

Ο αγωγός θα γεμίζει με νερό προσεκτικά και σιγά – σιγά και αν είναι δυνατόν εκ των κάτω προς τα άνω, ώστε να φύγει τελειώς ο αέρας. Μετά την πλήρωση με νερό τμήματος του αγωγού που θα δοκιμασθεί και την πλήρη εξαέρωσή του εφαρμόζεται υδροστατική πίεση 0.5 ατμ. (5μ.) στήλης ύδατος στο υψηλότερο (ανάντη) τμήμα του. Η πίεση αυτή διατηρείται επί 30 λεπτά, κατά την διάρκεια δε του χρόνου αυτού δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές στους συνδέσμους, ούτε απώλεια νερού.

Εφόσον κατά τη δοκιμή εμφανισθούν σημεία μη στεγανά είτε στα τοιχώματα των σωλήνων είτε στις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να εκκενωθεί βαθμιαία η σωλήνωση μέχρις ότου ελευθερωθούν όλα τα σημεία διαρροής από το νερό. Επίσης σε περίπτωση παρουσίας ελαττωμάτων κατά την δοκιμή πρέπει να παραμείνουν ακάλυπτοι οι σύνδεσμοι μέχρι της πλήρους αποκαταστάσεως της στεγανότητας του δικτύου. Η δοκιμή πρέπει να ξαναρχίσει μόνο μετά την επισκευή όλων των ελαττωμάτων. Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης η οποία διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές,

επανορθώνεται από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης υποχρεούται ο ανάδοχος να αντικαταστήσει τους σωλήνες ή τους συνδέσμους που υπέστησαν βλάβη κατά τις δοκιμές, με δαπάνη του.

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο, το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον ανάδοχο. Κανένα τμήμα της σωληνώσεως δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έγινε επιτυχώς η απαραίτητη δοκιμή πιέσεως, απαγορεύεται δε απολύτως η επίχωση του σκάμματος, μέσα στο οποίο να υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμασθεί.

Μετά την επίχωση των σκαμμάτων, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει επανάληψη της δοκιμής κατά τα ανωτέρω, εάν κρίνει ότι η επίχωση έγινε κατά τρόπο που θα ήταν δυνατό να προκαλέσει ζημιές στους αγωγούς.

2.9.2 Τελική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής δοκιμής στεγανότητας μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου και ανά τμήματα δικτύου μήκους μέχρι 300 - 500 μ. τα οποία θα επιλεγούν από την Επίβλεψη, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υψομετρικές διαφορές εδάφους θα διενεργηθεί η τελική δοκιμή στεγανότητας ως εξής:

- Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα παροχετευθεί ποσότητα νερού σε καθένα ανάντη φρεάτιο χωριστά και θα παρατηρηθεί η απρόσκοπτη ροή του προς τα κατόντη φρεάτια.
- Μετά τον έλεγχο της απρόσκοπτης ροής θα πληρωθεί ο αγωγός και τα φρεάτια επισκέψεως μέχρι το έδαφος με νερό, θα σφραγισθούν τα φρεάτια και θα μετρηθούν οι απώλειες του νερού μετά από 24 ώρες. Οι απώλειες νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 3% του συνολικού περιεχομένου όγκου νερού.
- Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον ανάδοχο.
- Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή στεγανότητας.

2.9.3 Ειδικές δοκιμές

Όπου ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε υδροπερατά εδάφη και ιδίως μέσα σε υδροφόρο ορίζοντα ή/και σε όποιες και όσες θέσεις επιλέξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, ελέγχεται η στεγανότητα του αγωγού σε εισροές από εξωτερικό προς το εσωτερικό, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί το νερό από το εσωτερικό του αγωγού και τα φρεάτια.

3. Αγωγοί πιέσεως από ελατό χυτοσίδηρο

3.1 Ισχύοντα πρότυπα

Για την κατασκευή, διαστάσεις, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από ductile iron και των ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό ισχύουν σε όλη τους την έκταση και περίπτωση οι απαιτήσεις των:

EN 598 Ευρωπαϊκό πρότυπο «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς ακαθάρτων – απαιτήσεις και δοκιμές».

ISO 7186	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς πίεσεως».
ISO 4179	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία».
ISO 6600	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία – σύνθεση τσιμεντοκονίας».
ISO 4633	«Σύνδεσμοι με ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας – Προδιαγραφές Υλικών».
ISO 8179-1	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο».
ISO 8179-2	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο».
ISO 8180	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Περιβλήμα εξωτερικής προστασίας με πολυαιθυλένιο».
ISO 9002	«Σύστημα Ποιότητας. Πρότυπο εξασφάλισης ποιότητας στην παραγωγή και εγκατάσταση».

Συμπληρωματικά ισχύουν και τα πρότυπα NF A 48-801, NF A 48-806, NF A 48-841, NF A 48-863, NF A 48-842, NF A 48-830, NF A 48-870, NF A 48-840, NF A 47-305, NF A 48-852, NF A 48-901 και BS 4772. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω η σειρά ισχύος καθορίζεται ως εξής:

- EN
- ISO
- NF & British Standard (BS)

3.2 Τύπος σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα φέρουν εσωτερική προστατευτική επένδυση από τσιμέντο (high alumina cement) και σύνθετη εξωτερική επένδυση από επιμετάλλωση με ραντισμό (σπρέυ) ψευδαργύρου και ένα στρώμα εποξειδικού υλικού (epoxy).

Το πάχος τοιχώματος των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα είναι τουλάχιστον αυτό που ορίζεται στο EN598, παρ. 6.1.3 Πίνακας 11 για κατηγορία (K=7).

Τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες κλπ) των αγωγών από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη. Θα φέρουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση από στρώμα εποξειδικής βαφής ελάχιστου πάχους 200μm. Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων με σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να επιτυγχάνεται με τους ίδιους συνδέσμους των σωλήνων και να είναι στεγανή. Γι'αυτό τα άκρα τους πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα σε σχέση με τα άκρα των αντίστοιχων σωλήνων. Οι λεπτομέρειες της μορφής των ειδικών τεμαχίων θα καθορίσουν από την βιομηχανία που θα τα κατασκευάσει, έτσι ώστε τα ειδικά τεμάχια να έχουν αντοχή ίση τουλάχιστον με αυτή των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη με τους οποίους θα συνδεθούν και να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

3.3 Στοιχεία προμήθειας

Πριν από την παραγγελία των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία τα παρακάτω στοιχεία.

- Πίνακα στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής τα προϊόντα του οποίου προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο). Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμφωνα προς τις διατάξεις των προαναφερθέντων προτύπων. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.
- Την μέθοδο παραγωγής
- Ποσότητες κατά διάμετρο (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρος και πάχος).
- Είδος συνδέσμου (μορφή κλπ) και δακτυλίου στεγανότητας (υλικό, προδιαγραφές).
- Είδος επένδυσης (εσωτερική – εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές).
- Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων.
- Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα ελληνικά πρότυπα.

3.4 Δοκιμές αποδοχής – καταλληλότητα υλικών

Σε κάθε ομάδα σωλήνων και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται από το πρότυπο ISO 9002, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια.

Ο ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στον Επιβλέποντα ή οποιαδήποτε εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Εργοδότη.

Ο κύριος του Έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει έγκαιρα σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κλπ. Σε δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων και σε ελλείψεις ή ασάφειες τους προς αυτές των αντιστοίχων Διεθνών ή Ευρωπαϊκών Προτύπων.

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματά τους.

Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο Εργοτάξιο.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Ανάδοχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο Εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο ανεγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισης της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε ανεγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του Έργου. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα για την καταλληλότητα των υλικών ή για την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούνται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Κυρίου του Έργου και να αποσύρει με δαπάνες του τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

Οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης, του μήκους τους και της ημερομηνίας κατασκευής.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, εγκατεστημένη στον τόπο των έργων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Ανάδοχου, κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να τους προκαλέσουν σοβαρές βλάβες και μείωση της αντοχής τους.

3.5 Σύνδεσμοι

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους (μούφες υποδοχής) που εσωτερικά θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας.

Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με δικλείδες, αεροεξαγωγούς και λοιπά εξαρτήματα θα απολήγουν σε ωτίδες (φλάντζες), που θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ISO 7005-2, και ISO 2531.

Οι λεπτομέρειες της μορφής των συνδέσμων καθορίζονται από την βιομηχανία που θα τους κατασκευάσει. Η σύνδεση πρέπει να είναι απολύτως στεγανή για την προδιαγραφόμενη μέγιστη πίεση δοκιμής των αγωγών. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 4633.

Οι κανονικοί σύνδεσμοι πρέπει να επιτρέπουν, υπό συνθήκες πλήρης ασφάλειας, τις εξής αποκλίσεις των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων:

Εσωτερική διάμετρος σωλήνων	Επιτρεπόμενη απόκλιση σε μοίρες
60 έως 150 χλστ	5
2000 έως 300 χλστ	4
350 έως 600 χλστ	3
700 έως 800 χλστ	2
Άνω των 900 χλστ	1*30'

3.6 Μεταφορά, αποθήκευση κλπ. σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Κατά την μεταφορά, φόρτωση, εκφόρτωση και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωση τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Για την προστασία της εξωτερικής επένδυσης απαγορεύεται ρητά η χρήση συρματόσχοινων.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Τα αυτοκίνητα ή οι πλατφόρμες μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο, ώστε οι σωλήνες να μην εξέλθουν από την καρότσα.

Οι σωλήνες πρέπει υποχρεωτικά να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους κατά στρώσεις με ξύλινες δοκούς. Η πρώτη σειρά των σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια ή κορδόνια και οι ακραίοι σωλήνες θα στηρίζονται με τάκους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκειμένου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2.00 μ). Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Οι ελαστικοί δάκτυλοι πρέπει να παραμένουν μέσα στους σάκους ή κιβώτια που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κλπ.

3.7 Κοπή σωλήνων

Όπου απαιτηθεί η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων επιτρέπεται η κοπή των σωλήνων με μεθοδολογία και εργαλεία που εξασφαλίζουν την ακεραιότητα της εσωτερικής επένδυσης του σωλήνα. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή και σωλήνων χαρακτηρισθέντων ως ακατάλληλων υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα που θα χρησιμοποιηθεί δεν θα έχει κανένα ελάττωμα.

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με δίσκο για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για τους σωλήνες μεγάλου διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται με ειδικό εργαλείο η επεξεργασία (λοξότμηση και καθαρισμός) των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου. Η μορφή και οι διαστάσεις της λοξότμησης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των

σωλήνων. Σε καμία περίπτωση η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα ή αποφλοιώση της εσωτερικής επένδυσης .

3.8 Εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων.

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης ή της εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Η κατασκευή των αγωγών προβλέπεται να γίνει εν ξηρό (με αντλήσεις όπου απαιτείται).

Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν όπως ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης, που τα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος. Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες θα έχει το πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης. Ο κορμός των σωλήνων θα εγκιβωτίζεται με άμμο αλλά οι συνδέσεις θα μένουν ακάλυπτες για τον έλεγχο κατά τη δοκιμή.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαιώσεις του προμηθευτή των σωλήνων ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευαστεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60t στους δρόμους που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30t στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων όπως και στην στεγανότητα των συνδέσεων, και να λάβει κάθε επιπλέον μέτρο στον εγκιβωτισμό που τυχόν απαιτείται χωρίς οποιαδήποτε οικονομική ή άλλη απαίτηση.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, ή τις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Τα τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογρα προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευαστούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεομένων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του χρησιμοποιημένου συνδέσμου. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπύλων μεγαλύτερης γωνίας από 45°. Όπου στη μηχανομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο που αναφέρεται παραπάνω για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) λόγω των δημιουργούμενων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωση τους, σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό, για αποφυγή, φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής των λόγω κρούσεων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκύπτει.

Αρχικά οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλος του σκάμματος και θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχομένων βλαβών εκ της μεταφοράς τους και θα καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εάν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το καταστραμμένο τμήμα τους. Εν συνέχεια, θα τοποθετηθεί στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια το προστατευτικό περιβλήμα από πολυαιθυλένιο πάχους 0,20 χλστ., σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παρούσα.

Οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι κατεβάζονται με προσοχή στο όρυγμα με κατάλληλα μηχανικά μέσα, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός τους.

Η σύνδεση δύο ή περισσότερων σωλήνων έξω από την τάφρο απαγορεύεται απόλυτα.

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ευθέως άκρου του ενός σωλήνα στην μούφα του προηγούμενου σωλήνα.

Πριν από την σύνδεση κάθε σωλήνα καθαρίζεται με επιμέλεια το ευθύ του άκρο και η μούφα (και το αυλάκι του ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφάνειας του ευθέως άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενό του, χωρίς το ευθύ άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στην μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για την σύνδεση σπρώχνεται ο σωλήνας με το ευθύ άκρο μέσα στη μούφα του ήδη τοποθετημένου σωλήνα. Για την σύνδεση χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η ειδική συσκευή σύνδεσης.

Κατά την διάρκεια των διακοπών της εργασίας το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράζεται με ξύλινο πώμα ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων, όμβριων υδάτων ή μικρών ζώων μέσα στον σωλήνα.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση, μεταξύ των φλαντζών, ελαστομερών δακτυλίων στεγάνωσης. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα ανταποκρίνονται στα πρότυπα ISO 4014 και ISO 4032, και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα εκ σκυροδέματος τοιχώματα των φρεατίων αερεξαγωγών και άφιξης γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από ductile iron της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος των φρεατίων.

Εκατέρωθεν των φρεατίων αερεξαγωγών και στην κατάληξη του αγωγού σε φρεάτιο άφιξης θα τοποθετηθεί μικρού μήκους (0,80 έως 1,20μ.) σωλήνας.

3.9 Δοκιμές στεγανότητας

3.9.1 Προδοκιμασία – κυρίως δοκιμή πίεσης

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, δικλίδων και συσκευών ασφαλείας, συντελείται η μερική πλήρωση του ορύγματος (μέχρι ύψους 0,80μ.), αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για έλεγχο και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα, κ.λ.π. οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επί τόπου, ο Ανάδοχος με δαπάνη του.

Το προς δοκιμή τμήμα γεμίζει με νερό με παροχή αρκετά χαμηλή για να εξασφαλιστεί η πλήρως εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο. Συνίσταται η ταχύτητα πλήρωσης να μην υπερβαίνει τα 0,05μ/δλ, οι δε αερεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοιχτοί κατά την πλήρωση.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με την βοήθεια κατάλληλης αντλίας. Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μέτρησης που θα επιτρέπει την μέτρηση του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσης, με ακρίβεια ± 1 λίτρου. Ένα καταγραφικό μανόμετρο ελεγχμένης και κατάλληλης (π.χ. 0,1atm) ακρίβειας εγκαθίσταται στην σωλήνωση, ατά τον δυνατόν χαμηλότερο σημείο.

Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλα ειδικευμένο προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Καμία εργασία δεν επιτρέπεται μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται σε δοκιμασία. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει μέτρα για να μην συμβούν ατυχήματα στο προσωπικό κατά την διάρκεια των δοκιμών.

3.9.2 Προδοκιμασία

Μετά την πλήρωση του τμήματος με νερό τούτο παραμένει για 24 περίπου ώρες με την στατική πίεση του υπόψη τμήματος. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει αφότου επιτευχθεί η διατήρηση της πιέσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχών βλάβης, διαρροής, κλπ.

3.9.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσεως

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, επακολουθεί η κυρίως δοκιμασία. Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας είναι αυτή που ορίζεται από την Υπηρεσία.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για μισή ώρα ανά 100μ. δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των δύο (2) ωρών ούτε μεγαλύτερη των (6) έξι.

Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται επιτυχούσα εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης το πολύ 0,1atm, το δίκτυο παραμένει στεγανό και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ανωτέρου ορίου, ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για αναζήτηση ενδεχομένων διαφυγών. Εάν βρεθούν διαφυγές αυτές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται εξ αρχής.

Εάν δεν βρεθούν διαφυγές νερού, παρά το γεγονός ότι προσετέθησαν σημαντικές ποσότητες νερού για την διατήρηση της πιέσεως, πρέπει εκ νέου να επιχειρηθεί εκκένωση του αέρα στο δίκτυο πριν εκτελεστεί νέα δοκιμή.

3.10 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η πλήρης επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα, χωρίς να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων.

Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται ίση προς 6 atm. προς διαπίστωση τυχών φθορών στους σωλήνες (η πτώση πιέσεως θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την κατά τα ανωτέρω επαναπλήρωση των σωληνώσεων κάθε τμήματος οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον ορατό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων της κυρίως δοκιμασίας πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο.

Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή πίεσεως.

Ελαττώματα διαπιστωμένα από τις δοκιμασίες επανορθούνται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετες αποζημιώσεις. Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων, κατά τις δοκιμές, σωλήνων και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Σε τέτοια περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του ιδίου τμήματος της σωλήνωσης.

ΤΠ-602.01: Αγωγοί αποχέτευσης (πίεσης) με σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
 - 1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
 - 1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ
 - 1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΟΥ
 - 1.3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
 - 1.3.2 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ
 - 1.3.3 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
 - 1.3.4 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ
 - 1.3.5 ΣΗΜΑΝΣΗ
 - 1.3.6 ΣΥΝΔΕΣΗ-ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ
 - 1.4 ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΛΥΜΑΤΑ
2. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ
 - 2.1 ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ
 - 2.2 ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ
3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
 - 3.1 ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ -ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ
4. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ
6. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ
 - 6.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
 - 6.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ
 - 6.2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Η Παρούσα προδιαγραφή αφορά τους παρακάτω κωδικούς CPV:

44163130-0 Αγωγοί αποχέτευσης

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στους σωληνωτούς αγωγούς αποχέτευσης ακαθάρτων υπό πίεση από ελατό χυτοσίδηρο. Στην προδιαγραφή περιλαμβάνονται επίσης τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεώς τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διάταξης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρηση της. Όσον αφορά στις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

Πρότυπα που γίνεται άμεση ρητή αναφορά στην παρούσα

ISO 2531	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications
ISO 4633	Rubber seals – Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specification for materials
ISO 7005-02	Metallic flanges – Part 2: Cast iron flanges
ΕΛΟΤ EN 598	Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και οι συνδέσεις τους για εφαρμογές αποχέτευσης – Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN ISO 4014	Μπουλόνια εξαγωνικής κεφαλής – Κατηγορίες προϊόντος Α και Β
ΕΛΟΤ EN ISO 4032	Εξαγωνικά περικόχλια, τύπος 1 - Κατηγορίες προϊόντος Α και Β
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις

Σημειώσεις:

- Επίσης ως τυποποιητικές αναφορές θεωρούνται και οι έμμεσες αναφορές των ανωτέρω προτύπων οι οποίες αναφέρονται από τους αντίστοιχους φορείς τυποποίησης των ανωτέρω προτύπων.

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες, κ.λπ.) από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις τυποποίησης του ΕΛΟΤ EN 598 και θα είναι κατάλληλα για χρήση σε αποχέτευση. Αναφορές σε παλιότερες τυποποιήσεις που πιθανόν να αναφέρονται από τον προμηθευτή / κατασκευαστή δεν λαμβάνονται υπόψη.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων με σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια θα επιτυγχάνεται με τους ίδιους συνδέσμους των σωλήνων και να είναι στεγανή. Τα ειδικά τεμάχια να έχουν αντοχή ίση τουλάχιστον με

αυτή των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη με τους οποίους θα συνδεθούν και να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν. Τα άκρα τους θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένα σε σχέση με τα άκρα των αντίστοιχων σωλήνων σύμφωνα με τις προβλεπόμενες επιλογές του προτύπου.

Σε περίπτωση που η ΕΥΔΑΠ ζητά την προμήθεια, για ειδικούς λόγους, υλικών με οιαφορετικά χαρακτηριστικά ή και διαμορφώσεις συναρμογής αυτό θα αναφέρεται ρητώς και οι αιτούμενες διαφοροποιήσεις θα περιγράφονται αναλυτικά και θα αναφέρονται πάντα σε συγκεκριμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

1.3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής όπως σύσταση και λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά, καταπόνηση σε εφελκυσμό, σκληρότητα, αξονική κάμψη και παραμόρφωση διαμέτρου και λοιπά χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ EN 598.

Το εργοστάσιο κατασκευής υποχρεούται για τις δοκιμές των ανωτέρων χαρακτηριστικών σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του ΕΛΟΤ EN 598.

1.3.2 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Η τυποποίηση του συνόλου των τεχνικών χαρακτηριστικών, όπως ονομαστικές διάμετροι, πάχος τοιχωμάτων, τυποποιημένα μήκη και επενδύσεις του υλικού, θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες παραγράφους του προτύπου ΕΛΟΤ EN 598 (4.1.1, 4.2.1, 4.2.3, 4.4 και 4.5).

Το εργοστάσιο κατασκευής υποχρεούται στην πραγματοποίηση μετρήσεων και των ελέγχων ανοχών για την διάμετρο (εσωτερικής και εξωτερικής), το μήκος και την ευθυγραμμία των σωλήνων σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του ΕΛΟΤ EN 598.

Ειδικότερα, ως ελάχιστες απαιτήσεις για την Εσωτερική (ονομαστική), Εξωτερική Διάμετρο και τις ανοχές τους, είναι αυτές που αναφέρονται στον Πίνακα 11 του ΕΛΟΤ EN 598 υπό πίεση αγωγούς. Το επιθυμητό πάχος προκύπτει κατά το πρότυπο 150 2531 σύμφωνα με την ζητούμενη κλάση Κ από την ΕΥΔΑΠ. Σε περίπτωση που δεν αναφέρεται άλλη από την διακήρυξη, η επιθυμητή κλάση Κ είναι

Αγωγοί υπό πίεση: κλάση Κ7 κατά 150 2531.

1.3.3 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Η εξωτερική επένδυση θα είναι σύνθετη, αποτελούμενη από μια στρώση μεταλλικού ψευδαργύρου, και μια στρώση συνθετικής ρητίνης συμβατής με τον ψευδάργυρο (εποξειδική, πολυουρεθάνης κτλ), εφαρμοζόμενες με ψεκασμό. Τα χαρακτηριστικά της επένδυσης, όπως πάχη στρώσεων και περιεκτικότητα, θα είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 598, παράγραφος 4.4.2.

Εκτός του μεταλλικού ψευδαργύρου, η εξωτερική στρώση μπορεί να είναι από ενισχυμένα κράματα ψευδαργύρου, που αποδεδειγμένα βελτιώνουν τα χαρακτηριστικά της επένδυσης και συμφωνούν με τις λοιπές απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 598. Στην περίπτωση αυτή ο κατασκευαστής υποχρεούται να προσκομίσει όλα τα αντίστοιχα έγγραφα πιστοποίησης.

Σε περίπτωση συνθηκών εδάφους όπου απαιτείται επιπρόσθετη προστασία εφαρμόζεται πρόσθετη εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου ή πολυουρεθάνης.

Τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εξωτερική επένδυση σύμφωνα με την παράγραφο 4.5 του ΕΛΟΤ EN 598.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Τα υλικά θα φέρουν εσωτερική προστατευτική επένδυση από αργιλλιούχο τσιμέντο (high alumina cement) εφαρμοζόμενης εργοστασιακά με φυγοκεντρικές-μεθόδους. Η σύνθεση, το πάχος και τα λοιπά ποιοτικά χαρακτηριστικά της τσιμεντοκονίας είναι τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4.3 του ΕΛΟΤ EN 598.

Η επένδυση θα πρέπει να παρουσιάζει αντοχή σε διαβρωτικό χημικά περιβάλλον σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 7.9 του ΕΛΟΤ EN 598.

Σε περίπτωση ειδικών απαιτήσεων για αντοχή σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον προβλέπεται επιπλέον εσωτερική επένδυση (πολυουρεθάνης, εποξειδική ή άλλη) για διαβρωτικά υγρά ΡΗ 1-13, εφόσον αποδεδειγμένα βελτιώνει τα χαρακτηριστικά της επένδυσης και συμφωνεί με τις λοιπές απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 598. Στην περίπτωση αυτή ο κατασκευαστής υποχρεούται να προσκομίσει όλα τα αντίστοιχα έγγραφα πιστοποίησης.

Τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εσωτερική επένδυση σύμφωνα με την παράγραφο 4.5 του ΕΛΟΤ EN 598.

1.3.4 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Εάν απαιτηθεί η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων επιτρέπεται η κοπή των σωλήνων. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή των σωλήνων χαρακτηρισθέντων ως ακαταλλήλων υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα που θα χρησιμοποιηθεί δεν θα έχει κανένα ελάττωμα.

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με δίσκο για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για τους σωλήνες μεγάλης διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται επεξεργασία με ειδικό εργαλείο (λοξοτόμηση και καθαρισμός) των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου. Η μορφή και οι διαστάσεις της λοξοτόμησης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Σε καμία περίπτωση η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα.

1.3.5 ΣΗΜΑΝΣΗ

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση που θα αναφέρει τουλάχιστον τα οριζόμενα στην παράγραφο 4.6 του ΕΛΟΤ EN 598.

Τα υλικά θα φέρουν επίσης σήμανση κατά ΟΕ σύμφωνα με τα απαιτούμενα στο πρότυπο EN 598 (παράγραφος ZA.3 CE (marking and labelling)).

Η χρωματική σήμανση των σωλήνων και υλικών για αποχέτευση θα είναι κόκκινη, εκτός αν ρητώς αναφέρεται από την ΕΥΔΑΠ ότι ζητείται ή γίνεται δεκτός άλλος χρωματισμός, συμβατός με το ΕΛΟΤ EN 598 για υλικά αποχέτευσης.

Επιπρόσθετα θα πρέπει να φέρουν σήμανση του αριθμού χύτευσης ανά τεμάχιο, το λογότυπο της ΕΥΔΑΠ ΑΕ και τον αριθμό παραγγελίας.

1.3.6 ΣΥΝΔΕΣΗ -ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους κανονικού τύπου (5ΤΑΝ0ΑΚ0) που εσωτερικά θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας, ανθεκτικών σε ελαιώδη απόβλητα.

Οι λεπτομέρειες της μορφής των συνδέσμων καθορίζονται από την βιομηχανία που θα τους κατασκευάσει και είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην 4.1.3 του ΕΛΟΤ EN 598. Η σύνδεση πρέπει να είναι απολύτως στεγανή για την προδιαγραφόμενη μέγιστη πίεση δοκιμής των αγωγών.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου 150 4633 και να είναι ανθεκτικοί σε ελαιώδη απόβλητα.

Οι κανονικοί σύνδεσμοι θα πρέπει να επιτρέπουν, υπό συνθήκες πλήρους ασφάλειας, την μερική απόκλιση των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες

Σωλήνες για Δίκτυα υπό πίεση

Εσωτερική διάμετρος σωλήνων	Επιτρεπόμενη απόκλιση σε μοίρες
60 έως 150 χλστ	5
2000 έως 300 χλστ	4
350 έως 600 χλστ	3
700 έως 800 χλστ	2
Άνω των 900 χλστ	1 και 30'

Ειδικά τεμάχια με Ωτίδες φλάντζας

Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με δικλείδες, αεροεξαγωγούς και λοιπά εξαρτήματα θα απολήγουν σε ωτίδες (φλάντζες), που θα ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα ISO 7005-2.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να υποβάλλει πιστοποιητικά ότι οι προτεινόμενοι σύνδεσμοι ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στους ελέγχους σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

1.4 ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΛΥΜΑΤΑ

Το εργοστάσιο παραγωγής θα υποβάλλει όλα τα πιστοποιητικά που αποδεικνύουν ότι η εφαρμοζόμενη εσωτερική επένδυση είναι κατάλληλη για επαφή με λύματα κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 598.

2. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

2.1 ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ

Το εργοστάσιο θα πρέπει να πραγματοποιήσει δοκιμές στεγανότητας για τους παραγόμενους σωλήνες κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 598, παράγραφοι 6 και 7.

2.2 ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ

Το εργοστάσιο θα πρέπει να πραγματοποιήσει δοκιμές στεγανότητας για τους συνδέσμους κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 598, παράγραφοι 6 και 7.

3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα κάτω από ένα σύστημα ποιοτικού ελέγχου που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 150 9001, το οποίο έχει πιστοποιηθεί από κάποιον τρίτο αρμόδιο φορέα.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να τηρεί τις διατάξεις της παρ. 8 του ΕΛΟΤ EN 598 και να υποβάλλει στην Υπηρεσία Προμηθειών, κατάλληλα πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου **επί ποινή αποκλεισμού**. Όλοι οι σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 598.

3.1 ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ -ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 598 οι σωλήνες που φέρουν σήμανση ΟΕ, γίνεται δεκτό ότι προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους γίνονται δεκτά στην αξιολόγηση.

Κατά την παραλαβή, η ΕΥΔΑΠ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει να πραγματοποιηθούν με δαπάνες του αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί υλικών προσκομιζόμενων στις αποθήκες ή το εργοτάξιο σε πιστοποιημένα για τις δοκιμές αυτές εργαστήρια της επιλογής της.

Σε κάθε μερίδα σωλήνων και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 150 9001, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια (όπως π.χ. Ροϋτ 3 Μουφ\$ση, ΒίννβτβΓ, κλπ).

Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα άρθρα 33,34 και 35 του Κανονισμού Προμηθειών της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.

Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κλπ σε δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με τι συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων και σε ελλείψεις ή ασάφειες τους προς αυτές των αντιστοιχών Διεθνών Προτύπων (ÛIN, B5, κλπ).

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματα τους.

Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο Εργοτάξιο.

Επιπρόσθετα, στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο ή η ΕΥΔΑΠ κρίνει απαραίτητο για το μέγεθος και την σοβαρότητα του έργου, μπορούν να διενεργηθούν πρόσθετες δοκιμές στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής με δαπάνες του Αναδόχου.

4. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

Το εργοστάσιο παραγωγής είναι υποχρεωμένο να προσκομίσει βεβαίωση ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευαστεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60ΐ στους δρόμους που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 301 στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων όπως και στην στεγανότητα των συνδέσεων.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση, μεταξύ των φλαντζών ελαστομερούς δακτυλίου στεγανότητας. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ΕΛΟΤ EN 150 4014 και ΕΛΟΤ EN 150 4032, και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Κατά τη μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωση τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Για την προστασία της εξωτερικής επένδυσης απαγορεύεται ρητά η χρήση συρματόσχοινων.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Τα αυτοκίνητα ή οι πλατφόρμες μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο, ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Οι σωλήνες πρέπει υποχρεωτικά να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους κατά στρώσεις με ξύλινους δοκούς. Η πρώτη σειρά σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια ή καδρόνια και οι ακραίοι σωλήνες θα στηρίζονται με τάκους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας κ.λπ.), ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (Μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2.00 μ). Κάθε διάμετρος στοιβάζεται χωριστά.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να παραμένουν μέσα στους σάκους ή κιβώτια που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθεια τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κλπ.

6. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

6.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η παρούσα ενότητα «6.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ» υφίσταται μόνο όταν η Επιτροπή κρίνει ότι απαιτείται η υποβολή δείγματος

- Κατά την κρίση της Επιτροπής και ανάλογα με το είδος των ελέγχων που προδιαγράφονται από αυτήν να γίνουν κατά τη διαδικασία του διαγωνισμού, επιλέγεται το πλήθος των δειγμάτων που θα πρέπει να προσκομίσουν οι διαγωνιζόμενοι, με λεπτομερή αναφορά στη διάμετρο $\bar{u}_N$, την ονομαστική πίεση PN ή ότι επιπρόσθετο κρίνει η εκάστοτε Επιτροπή.
- Οι προτεινόμενοι έλεγχοι θα πρέπει να διενεργούνται με βάση ανεγνωρισμένα Ελληνικά, Ευρωπαϊκά ή Διεθνή πρότυπα για χυτοσιδήρους σωλήνες αποχέτευσης.
- Στην περίπτωση αυτή, οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται μαζί με την προσφορά τους να υποβάλλουν επί ποινή αποκλεισμού δείγμα ή δείγματα του υλικού. Όλα τα προκύπτοντα κόστη για τους ελέγχους βαρύνουν τον προμηθευτή.

6.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Ο προμηθευτής θα πρέπει να προσκομίσει όλα τα έγγραφα, πιστοποιητικά, τεχνικά φυλλάδια, που αφορούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προσφερομένων υλικών. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν από τους συμμετέχοντες σε διαγωνισμό προμήθειας του προδιαγραφόμενου υλικού, επί ποινή αποκλεισμού τα κάτωθι:

- Πίνακας υλικών στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής. Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς αναγνωρισμένα εργοστάσια.
- Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχείς ελέγχους αναγνωρισμένης εγκυρότητας από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμφωνα προς τις διατάξεις των προαναφερθέντων προτύπων. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.
- Την μέθοδο παραγωγής
- Ποσότητες κατά διάμετρο (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρος και πάχος).
- Είδος συνδέσμου (μορφή κλπ) και δακτυλίου στεγανότητας (υλικό, προδιαγραφές).
- Είδος επένδυσης (εσωτερική - εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές).
- Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων.
- Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα ελληνικά πρότυπα

Υπεύθυνες δηλώσεις του κατασκευαστή, αντί επίσημων πιστοποιητικών για συμμόρφωση με τα πρότυπα και τους προβλεπόμενους ελέγχους από πιστοποιημένα εργαστήρια, δεν γίνονται δεκτές.

Διευκρινίζεται ότι τα ανωτέρω έγγραφα είναι τα ελάχιστα που συνοδεύουν τις προδιαγραφές και πιστοποιούν την συμμόρφωση των υλικών με τα αναφερόμενα στην προδιαγραφή πρότυπα. Θα πρέπει να προσκομισθούν και όλα τα υπόλοιπα έγγραφα που πιθανόν η Επιτροπή διαγωνισμού ζητά.

Έγγραφα που εκδίδονται από το εργοστάσιο κατασκευής, το οποίο βρίσκεται εκτός της Ελλάδας και των οποίων βάσει διακήρυξης ελέγχεται η εγκυρότητα, πρέπει να είναι θεωρημένα σύμφωνα με τη Σύμβαση της Χάγης και να φέρουν την Σφραγίδα της Χάγης (Apostille).

6.2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Γλώσσα σύνταξης και υποβολής της προσφοράς, ορίζεται η ελληνική.

Για όλα τα ζητούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά γίνεται αποδεκτή και η αγγλική γλώσσα.

Υποβαλλόμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά σε άλλη γλώσσα πλην της ελληνικής και της αγγλικής δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και θεωρούνται ως μη προσκομισθέντα, εκτός αν συνοδεύονται από μετάφραση στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.

Εξαίρεση αποτελούν σχέδια ή έγγραφα που περιέχουν αποκλειστικά μετρήσεις (με αριθμούς και διεθνή σύμβολα), τα οποία γίνονται αποδεκτά και σε άλλη ευρωπαϊκή γλώσσα.

ΤΠ-602.02: Τοποθέτηση αγωγών αποχέτευσης (πίεσης) με σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ
 - 1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
 - 1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ
 - 1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΟΥ
2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ
 - 2.1 ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
 - 2.2 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ
4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΘΕΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
5. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ
 - 5.1 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ- ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΗ ΠΙΕΣΗΣ
 - 5.1.1 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ
 - 5.1.2 ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΕΩΣ
 - 5.2 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ
 - 5.3 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ
 - 5.3.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Η Παρούσα προδιαγραφή αφορά τους παρακάτω κωδικούς CPV:

45332300-6 Εργασίες τοποθέτησης αποχετευτικών αγωγών

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα τεχνική οδηγία αφορά στις απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή εργασιών τοποθέτησης σωληνωτών αγωγών αποχέτευσης ακαθάρτων υπό πίεση από ελατό χυτοσίδηρο. Στην οδηγία περιλαμβάνονται επίσης τα αναφερόμενα στα ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Η παρούσα τεχνική οδηγία δεν αποτελεί τεχνική προδιαγραφή και δεν περιγράφει αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά για υλικά, εργασίες που αφορούν σε τοποθέτηση ή τεχνικό εξοπλισμό απαραίτητο για την τοποθέτηση υλικών ή διενέργεια ελέγχων. Δίδεται ως ενδεικτικό βοηθητικό κείμενο για την σύνταξη άρθρου σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις που θα πρέπει να τηρηθούν.

Η ακριβής και αναλυτική περιγραφή για την κατασκευή δικτύων από αγωγούς που θα κατασκευασθούν και θα τοποθετηθούν προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης ή της εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής, σε συμφωνία πάντα με τις ειδικές συνθήκες του εκάστοτε έργου τοποθέτησης αγωγών και κατασκευής δικτύου αποχέτευσης.

1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρηση της. Όσον αφορά στις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 150 4014 Μπουλόνια εξαγωνικής κεφαλής - Κατηγορίες προϊόντος A και B

ΕΛΟΤ EN 150 4032 Εξαγωνικά περικόχλια, τύπος 1 - Κατηγορίες προϊόντος A και B

Βασικό κείμενο αναφοράς είναι οι τεχνικές προδιαγραφές και κατασκευαστικές λεπτομέρειες του έργου που έχει αναλάβει να εκτελέσει ο Ανάδοχος βάσει της αντίστοιχης μελέτης της Υπηρεσίας καθώς και η τεχνική προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ για σωλήνες και υλικά από ελατό χυτοσίδηρο.

Σε περίπτωση που δεν αναφέρεται αλλιώς από την Υπηρεσία, η παρούσα τεχνική οδηγία αναφέρεται στην Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα, την σύνδεση των αγωγών και ειδικών τεμαχίων καθώς και τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή.

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΟΥ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων είναι αυτά που αναφέρονται στην προδιαγραφή του Έργου και στην Μελέτη του έργου.

Σε περίπτωση που δεν αναφέρονται ρητώς τεχνικά χαρακτηριστικά για τα υλικά του έργου, ως υλικά νοούνται τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΥΔΑΠ για αγωγούς (πίεσης) και υλικά από ελατό χυτοσίδηρο.

Οι εργασίες τοποθέτησης πρέπει ως εκ τούτου να είναι σύμφωνες με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των υλικών.

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

2.1 ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ

Η τοποθέτηση στων σωλήνων στο όρυγμα προδιαγράφεται αναλυτικά στις κατασκευαστικές λεπτομέρειες της μελέτης του έργου που έχει αναλάβει να εκτελέσει ο Ανάδοχος. Σε κάθε περίπτωση κατά την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να ελέγχεται ότι αυτές δεν υπερβαίνουν τις μέγιστες γωνίες εκτροπής για τα εν λόγω υλικά. Εκτός αν αναφέρεται ρητώς στις τεχνικές προδιαγραφές του έργου, διευκρινίζεται ότι οι κανονικοί σύνδεσμοι επιτρέπουν, υπό συνθήκες πλήρους ασφάλειας την μερική απόκλιση των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες

Εσωτερική διάμετρος σωλήνων	Επιτρεπόμενη απόκλιση σε μοίρες
60 έως 150 χλστ	5
2000 έως 300 χλστ	4
350 έως 600 χλστ	3
700 έως 800 χλστ	2
Άνω των 900 χλστ	1 και 30'

2.2 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πριν την υδραυλική δοκιμή του δικτύου, θα κατασκευάζονται τα προβλεπόμενα σώματα αγκύρωσης. Η αναλυτική περιγραφή των σωμάτων αγκύρωσης ή και της κατάλληλης μεθόδου αγκύρωσης των αγωγών και ειδικών τεμαχίων καθώς και η διαδικασία εκσκαφής, κατασκευής και αποδοχής αυτής θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη του έργου.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης ή τις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής. Οι παρακάτω οδηγίες είναι ενδεικτικές σε περίπτωση που η μελέτη δεν το προδιαγράφει ρητώς.

Η κατασκευή των αγωγών προβλέπεται να γίνει εν ξηρώ (με αντλήσεις όπου απαιτείται). Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν με άμμο πάχους όπως ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης, που θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος. Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες θα έχει το πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης. Ο κορμός των σωλήνων θα εγκιβωτίζεται με άμμο αλλά οι συνδέσεις θα μένουν ακάλυπτες για τον έλεγχο κατά τη δοκιμή.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαίωση του προμηθευτή των σωλήνων ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευαστεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60t στους δρόμους που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30t στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια όσον αφορά στην αντοχή των

σωλήνων και των συνδέσεων όπως και στην στεγανότητα των συνδέσεων, και να λάβει κάθε επιπλέον μέτρο στον εγκιβωτισμό που τυχόν απαιτείται χωρίς οποιαδήποτε οικονομική ή άλλη απαίτηση.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, ή τις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Τα τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογραφία προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευαστούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεομένων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του χρησιμοποιημένου συνδέσμου. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπύλων μεγαλύτερης γωνίας από 45°. Όπου στη μηκοτομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο που αναφέρεται παραπάνω για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα), λόγω των δημιουργούμενων εκεί ωθήσεων, είναι απαραίτητη η αγκύρωση τους, σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό, για αποφυγή, φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής των λόγω κρούσεων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκύπτει.

Αρχικά οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλος του σκάμματος και θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχομένων βλαβών εκ της μεταφοράς τους και θα καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εάν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το καταστραμμένο τμήμα τους. Εν συνέχεια, θα τοποθετηθεί στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια το προστατευτικό περίβλημα από πολυαιθυλένιο πάχους 0,20 χλστ., σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παρούσα.

Οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι κατεβάζονται με προσοχή στο όρυγμα με κατάλληλα μηχανικά μέσα, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός τους.

Η σύνδεση δύο ή περισσοτέρων σωλήνων έξω από την τάφρο απαγορεύεται απόλυτα.

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ευθέως άκρου του ενός σωλήνα στην μούφα του προηγούμενου σωλήνα.

Πριν από την σύνδεση κάθε σωλήνα καθαρίζεται με επιμέλεια το ευθύ του άκρο και η μούφα (και το αυλάκι του ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφάνειας του ευθύ άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενο του, χωρίς το ευθύ άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στην μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για την σύνδεση σπρώχνεται ο σωλήνας με το ευθύ άκρο μέσα στη μούφα του ήδη τοποθετημένου σωλήνα. Για την σύνδεση χρησιμοποιείται, υποχρεωτικά, η ειδική συσκευή σύνδεσης.

Κατά την διάρκεια των διακοπών της εργασίας το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράζεται με ξύλινο πώμα ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων, όμβριων υδάτων ή μικρών ζώων μέσα στον σωλήνα.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση, μεταξύ των φλαντζών, ελαστομερών δακτυλίων στεγάνωσης. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα ανταποκρίνονται

στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 150 4014 και ΕΛΟΤ EN 150 4032, και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα εκ σκυροδέματος τοιχώματα των φρεατίων αερεξαγωγών και άφιξης γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από ductile iron της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος των φρεατίων.

Εκατέρωθεν των φρεατίων αερεξαγωγών και στην κατάληξη του αγωγού σε φρεάτιο άφιξης θα τοποθετηθεί μικρού μήκους (0,80 έως 1,20 μ.) σωλήνας.

4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΘΕΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή/και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).
- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσμων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχος κατά την διάρκεια της κατασκευής).
- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσης.
- Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν τηρήθηκε η μελέτη, δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης τους με δαπάνες του αναδόχου.

5. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- Προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου).
- Κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου).
- Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

5.1 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ - ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΗ ΠΙΕΣΗΣ

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, δικλίδων και συσκευών ασφαλείας, συντελείται η μερική

πλήρωση του ορύγματος (μέχρι ύψους 0,80μ.), αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για έλεγχο και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα, κ.λ.π. οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επί τόπου, ο Ανάδοχος με δαπάνη του.

Το προς δοκιμή τμήμα γεμίζει με νερό με παροχή αρκετά χαμηλή για να εξασφαλιστεί η πλήρως εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο. Συνίσταται η ταχύτητα πλήρωσης να μην υπερβαίνει τα 0,05μ/δλ, οι δε αερεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοιχτοί κατά την πλήρωση.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με την βοήθεια κατάλληλης αντλίας. Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μέτρησης που θα επιτρέπει την μέτρηση του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσης, με ακρίβεια ± 1 λίτρου. Ένα καταγραφικό μανόμετρο ελεγχμένης και κατάλληλης (π.χ. Ο,ϊβτιπ) ακρίβειας εγκαθίσταται στην σωλήνωση, κατά το δυνατόν χαμηλότερο σημείο.

Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλα ειδικευμένο προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Καμία εργασία δεν επιτρέπεται μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται σε δοκιμασία. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει μέτρα για να μην συμβούν ατυχήματα στο προσωπικό κατά την διάρκεια των δοκιμών.

5.1.1 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την πλήρωση του τμήματος με νερό τούτο παραμένει για 24 περίπου ώρες με την στατική πίεση του υπόψη τμήματος. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει αφότου επιτευχθεί η διατήρηση της πιέσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχόν βλάβης, διαρροής, κλπ.

5.1.2 ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΕΩΣ

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, επακολουθεί η κυρίως δοκιμασία. Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας είναι αυτή που ορίζεται από την Υπηρεσία.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για μισή ώρα ανά 100 μ. δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των δύο (2) ωρών ούτε μεγαλύτερη των (6) έξι.

Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται επιτυχούσα εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης το πολύ 0,1 atm, το δίκτυο παραμένει στεγανό και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ανωτέρου ορίου, ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για αναζήτηση ενδεχομένων διαφυγών. Εάν βρεθούν διαφυγές, αυτές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται εξ' αρχής.

Εάν δεν βρεθούν διαφυγές νερού, παρά το γεγονός ότι προσετέθησαν σημαντικές ποσότητες νερού για την διατήρηση της πιέσεως, πρέπει εκ νέου να επιχειρηθεί εκκένωση του αέρα στο δίκτυο πριν εκτελεστεί νέα δοκιμή.

5.2 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η πλήρης επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα, χωρίς να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων.

Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται ίση προς 63΄ipi προς διαπίστωση φθορών στους σωλήνες (η πτώση πιέσεως θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την κατά τα ανωτέρω επαναπλήρωση των σωληνώσεων κάθε τμήματος οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον ορατό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων της κυρίως δοκιμασίας πιέσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο.

Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή πιέσεως.

Ελαττώματα διαπιστωμένα από τις δοκιμασίες επανορθούνται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετες αποζημιώσεις. Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων, κατά τις δοκιμές, σωλήνων και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Σε τέτοια περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του ιδίου τμήματος της σωλήνωσης.

5.3 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω εργασιών συντάσσονται τα προβλεπόμενα από την προκήρυξη του έργου Έγγραφα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου, τις υποχρεώσεις του Ανάδοχου και τις προδιαγραφές της μελέτης.

Στα υποβαλλόμενα έγγραφα θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον η αποτύπωση του έργου ως κατασκευάστηκε, όλα τα επίσημα πρακτικά δοκιμών καθώς και φωτογραφική αποτύπωση σε ψηφιακή μορφή των διακριτών φάσεων του έργου.

5.3.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Γλώσσα σύνταξης και υποβολής της προσφοράς, ορίζεται η ελληνική.

Για όλα τα ζητούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά γίνεται αποδεκτή και η αγγλική γλώσσα.

ΤΠ-603: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και εξαρτήματα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
- 2 ΓΕΝΙΚΑ
- 3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
- 4 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟΝΟΜΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
- 5 ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕΩΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
- 6 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ
- 7 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ
- 8 ΤΟΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
- 9 ΕΠΙΧΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ
- 10 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
- 11 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τους παρακάτω κωδικούς CPV:

44163130-0 Αγωγοί αποχέτευσης

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους αγωγούς ελεύθερης ροής και τα ειδικά τεμάχια αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος (PE, PP, PVC).

2. ΓΕΝΙΚΑ

Οι προβλεπόμενες εργασίες για την τοποθέτηση των πλαστικών αγωγών ακαθάρτων δομημένου τοιχώματος, είναι συνοπτικά οι εξής:

- Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
- Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση συγκέντρωσης και μετά από εκεί στη θέση τοποθέτησης.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- Η διαδικασία επίχωσης του σκάμματος του αγωγού.
- Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των κατασκευασμένων αγωγών.

3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών προτύπων και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων, πρωτότυπο τεχνικό φυλλάδιο και ακριβή μετάφραση του στην Ελληνική,
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/ εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories - Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων,
- πίνακες / στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN 150 9000:2000-12 (Quality management systems – Fundamentals and vocabulary - Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Ποιότητα, χαρακτηριστικά σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων της σειράς θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476. Κατασκευαστής σύμφωνα με το υπόψη πρότυπο είναι το εργοστάσιο, από το οποίο ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί τους πλαστικούς σωλήνες.

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια δομημένου τοιχώματος θα παραδίδονται στον Ανάδοχο στο εργοστάσιο, αφού έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής που θα κριθούν σκόπιμες, όπως αυτές καθορίζονται στο προαναφερθέν πρότυπο. Σημειώνεται ότι, οι σωλήνες που θα ενσωματωθούν στο συγκεκριμένο έργο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες με πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 13476 που θα έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο φορέα.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παρίσταται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο της. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας στις δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και εξαρτημάτων ή η σύμφωνα με τα παραπάνω χορήγηση του σχετικού πιστοποιητικού από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επί τόπου των έργων από την Υπηρεσία.

Σήμανση των σωλήνων

Σε κάθε σωλήνα θα αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- η ονομαστική διάμετρος,
- ο κατασκευαστής,
- το πρότυπο αναφοράς των σωλήνων,
- η σήμανση του φορέα πιστοποίησης,
- η ημερομηνία παραγωγής.

4. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟΝΟΜΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Σε περιπτώσεις αλλαγής κατεύθυνσης του δικτύου θα πρέπει να ενσωματώνονται γωνιές κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476, για να εξασφαλίζεται η ομαλή ροή καθώς και η στεγανότητα του συστήματος. Το ίδιο εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις αλλαγής διατομών καθώς και διακλαδώσεων (συστολικές μούφες, ταύ, ημιταύ, συστολικά ημιταύ). Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση εξαρτημάτων που έχουν παραχθεί από διαφορετικές πρώτες ύλες από αυτές των αντίστοιχων σωλήνων δικτύων (εκτός πολύ ειδικών περιπτώσεων και κατόπιν απαίτησης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία).

5. ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕΩΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Χειρισμός - Φόρτωση - Μεταφορά

Το μικρό βάρος των πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος γενικά καθιστά άνετη και ασφαλή την φορτοεκφόρτωση και το χειρισμό των σωλήνων.

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Αποθήκευση

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε περιφραγμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Κατά τα άλλα θα πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις του εργοστασίου παραγωγής τους.

Μέχρι την τοποθέτηση τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Να μην αποθηκεύονται σε έδαφος που δεν είναι επίπεδο, ομαλό και στερεό
- β) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.
- γ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Σημειώνεται ότι, οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τοποθετούνται για την στεγάνωση των σωλήνων θα πρέπει να φυλάσσονται σε κατάλληλα δοχεία σε σκιερό μέρος (να αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο προστατευμένοι από την παγωνιά, τη ζέστη και το φως). Θα τοποθετούνται στους σωλήνες αμέσως πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Σε περίπτωση χρήσης του συστήματος υδρόφιλου διογκούμενου ελαστικού δακτυλίου θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα για την αποφυγή απορρόφησης υγρασίας από το σύστημα. Το σύστημα θα πρέπει να παραμένει προστατευμένο μέσα στη συσκευασία του και να φυλάσσεται σε ξηρό και σκιερό μέρος έως την ενσωμάτωσή του στο έργο.

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 4.0 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων.

Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων οι μεγαλύτερες σειρές/διάμετροι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

6. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η προσέγγιση των σωλήνων στο όρυγμα πρέπει να γίνεται προσεκτικά και ο Ανάδοχος έχει την πλήρη ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη στο σωλήνα.

Για την σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σε όρυγμα, πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες:

- Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να τηρείται το τυπικό σκάμμα και σε καμία περίπτωση η στρώση έδρασης στον πυθμένα να μην είναι μικρότερη των 10 επί άμμου, πάνω στην οποία θα πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση των σωλήνων. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα αρχίζει κάθε φορά από το κατάντη φρεάτιο.
- Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.
- Η επιλογή της κοκκομετρίας των υλικών θα πρέπει να γίνεται με το κριτήριο της εύκολης εισχώρησης στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η βάση και η προστατευτική επίχωση πρέπει να αποτελούνται από τα προαναφερθέντα υλικά, τα οποία διαστρώνονται κατά διαδοχικά στρώματα και ακολουθεί συμπύκνωση μέχρι του ύψους των 30 cm πάνω από την στέψη του σωλήνα.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στη θέση τους επιμελώς ένας προς έναν με την κλίση που πρέπει και σε απόλυτη ευθυγραμμία μεταξύ των γειτονικών φρεατίων
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να επιδεικνύεται στην συμπύκνωση της επίχωσης πλευρικά του αγωγού. Η συμπύκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωση του και ως εκ τούτου η αλλαγή της κλίσης του αγωγού και συνεχίζουμε την επίχωση και την συμπύκνωση όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στη συνέχεια το σκάμμα δύναται να πληρωθεί με τα υλικά εκσκαφής, αφού έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές και οι πολύ μεγάλες πέτρες. Ο βαθμός συμπύκνωσης της επίχωσης που απαιτείται είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά Proctor (Optimum).
- Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα η τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά την απομάκρυνση των υδάτων και να γίνεται άμεσα η επίχωση τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.
- Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων, όπως η τοποθέτηση μιας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων κατά την διαδικασία σύνδεση τους.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο φαινόμενο της διαστολής των σωλήνων, όταν αυτοί τοποθετούνται σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η επικάλυψη των σωλήνων με μερική επίχωση.

Μετά τη τοποθέτηση και σύνδεση ο ολοκληρωμένος αγωγός μεταξύ των δύο διαδοχικών φρεατίων θα πρέπει να σχηματίζει ένα συνεχή σωλήνα ομοιόμορφα εδραζόμενο σ' όλο το μήκος του, με ευθύγραμμο και ομαλό πυθμένα σύμφωνα με τις ευθυγραμμίες και κλίσεις που υποδεικνύονται στα σχέδια της Μελέτης. Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη απόκλιση της γραμμής του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού από την προβλεπόμενη στα σχέδια της Μελέτης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1% της

υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων. Επισημαίνεται ότι, τμήματα αγωγού με οριζόντια κλίση ή αρνητική κλίση, κατά την έννοια της ροής, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Ειδικότερα προκειμένου για αγωγούς με μικρή κατά μήκος κλίση, ίση ή μικρότερη του 1%, ο έλεγχος της κλίσης του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού θα γίνεται με χωροστάθμηση. Με χωροστάθμηση επίσης θα γίνονται οι έλεγχοι σε όσες περιπτώσεις κρίνει σκόπιμο η Υπηρεσία, του Αναδόχου μη δικαιούμενου καμιάς πρόσθετης αποζημίωσης.

Επισημαίνεται ότι σε οποιαδήποτε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, θα σφραγίζονται προσωρινά τα ελεύθερα άκρα των ήδη τοποθετημένων αγωγών για να παρεμποδίζεται η είσοδος μικρών ζώων ή άλλων ξένων σωμάτων μέσα σε αυτά.

Όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος πρέπει να διαμορφώνεται ανάλογα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις της μελέτης. Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.

Το πλάτος του ορύγματος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει τη διαμόρφωση του πυθμένα καθώς και την άνετη σύνδεση των αγωγών.

Καταβίβαση του σωλήνα στο όρυγμα

Πριν κατεβεί ο σωλήνας στο όρυγμα πρέπει να διαπιστωθεί ότι ο σωλήνας δεν είναι κτυπημένος και ότι δεν έχει μέσα πέτρες και χώματα.

Ο σωλήνας συνήθως κατεβάζεται στο όρυγμα με τα χέρια και σε ορισμένες περιπτώσεις με ελαφρά μηχανικά μέσα (π.χ. σχοινιά).

7. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με μούφα και ελαστικό δακτύλιο. Μετά την τοποθέτηση του ελαστικού δακτυλίου προς διευκόλυνση της σύνδεσης επαλείφουμε εσωτερικά την προς σύνδεση μούφα με υγρό σαπούνι. Η επάλειψη του ελαστικού δακτυλίου με σαπούνι πρέπει να αποφεύγεται για να μη προκληθεί επικόλληση μικροσωματιδίων άμμου ή χώματος, τα οποία πιθανόν να επηρεάσουν την στεγανότητα της σύνδεσης. Κατά την ένωση των σωλήνων μεγάλων διαμέτρων συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι αναγκαία η προστασία του ελεύθερου άκρου του σωλήνα με την τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή τραυματισμού του σωλήνα. Οι μούφες πρέπει να τοποθετηθούν στην σωστή τους θέση για να εξασφαλίζουν την ομαλή ροή εσωτερικά του δικτύου δηλαδή να τερματίσουν μέχρι τον εσωτερικό δακτύλιο που διαθέτουν.

Σημείωση: Ειδικότερα για τα δίκτυα ακαθάρτων σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υψηλός υδροφόρος ορίζοντας ή άλλα κοινόχρηστα δίκτυα, όπως δίκτυο ύδρευσης, συνιστάται η χρήση δευτέρου ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ειδικά υλικά τα οποία διογκώνονται κατά την επαφή τους με το νερό (υδρόφιλα) με αποτέλεσμα την εξασφάλιση της απόλυτης αμφίδρομης στεγανότητας του δικτύου.

Ως γνωστό, το σύστημα σύνδεσης των σωλήνων δύναται να επηρεαστεί ή από ανθρώπινη αμέλεια ή από μη κατάλληλη επιλογή υλικών εγκιβωτισμού - επίχωσης ή από τις γενικότερες συνθήκες εγκιβωτισμού του σωλήνα (π.χ. ελλιπής συμπίκνωση).

Εξαιτίας των παραπάνω το δίκτυο μπορεί να παρουσιάσει στη διάρκεια λειτουργίας του είτε διαρροές είτε εισροές υδάτων. Είναι γνωστό ότι σε περιπτώσεις διαρροής λυμάτων μολύνεται το περιβάλλον ενώ σε περιπτώσεις εισροής υδάτων και ειδικότερα όταν υπάρχει θαλασσινό νερό στον υδροφόρο ορίζοντα, προκαλούνται ζημίες και κακή λειτουργία του κέντρου επεξεργασίας λυμάτων.

Έτσι, η χρήση του υδρόφιλου ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος τοποθετείται μετά τον κανονικό ελαστικό δακτύλιο EPDM, εξαλείφει τον κίνδυνο εκροής ή εισροής υδάτων.

Οι υδρόφιλοι αυτοί δακτύλιοι θα πρέπει να προστατεύονται πριν την ενσωμάτωσή τους στο δίκτυο προκειμένου να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη διόγκωσή τους από την παρουσία νερού. Επίσης, θα πρέπει ο σύνδεσμος σύνδεσης των σωλήνων να διαθέτει επαρκές μήκος ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση των εν λόγω ελαστικών δακτυλίων.

Η σύνδεση των ακραίων σωλήνων τμήματος αγωγού με τα αντίστοιχα φρεάτια επίσκεψης ή συμβολής, θα γίνεται με κάθε επιμέλεια. Η στεγανότητα μεταξύ σωλήνα και φρεατίου θα εξασφαλίζεται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλης τσιμεντοκονίας και απλού ελαστικού δακτυλίου που εφαρμόζεται στο άκρο του συνδεόμενου σωλήνα σε περιπτώσεις σύνδεσης του με τσιμεντένια φρεάτια ή με χρήση ελαστικού δακτυλίου σε περιπτώσεις σύνδεσης με πλαστικά φρεάτια πολυαιθυλενίου, του αναδόχου μη δικαιουμένου καμίας ιδιαίτερης αποζημίωσης για τις εργασίες αυτές.

8. ΤΟΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Η κοπή των σωλήνων σε μικρότερα μήκη είναι αποδεκτή και δύναται να πραγματοποιηθεί με χρήση απλού πριονιού με μικρά δόντια. Πρέπει να επιλέγεται σημείο κοπής ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κυματώσεις του σωλήνα εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και την καθετότητα της τομής προς τον άξονα του σωλήνα.

Δεν απαιτείται λιμάρισμα των άκρων για δημιουργία κλίσης παρά μόνο καθαρισμός των άκρων από τα υπολείμματα της κοπής.

9. ΕΠΙΧΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Επίχωση ορύγματος

Μετά την τοποθέτηση, σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, τον έλεγχο της ευθυγραμμίας και της κλίσης του αγωγού σύμφωνα με τα ως άνω αναφερόμενα, ακολουθεί η επίχωση του ορύγματος σύμφωνα με την οικεία Τεχνική Προδιαγραφή.

Η επίχωση πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των φορτίων και να αποφεύγεται η παραμόρφωση των σωλήνων.

Μέχρι ύψους 30 cm πάνω από την άνω γενέτειρα του σωλήνα πρέπει να χρησιμοποιείται υλικό επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας ώστε εισχωρεί ανάμεσα στις κυματώσεις του τοιχώματος του αγωγού.

Κατά την επίχωση γύρω από τον σωλήνα πρέπει τα υλικά επίχωσης να σπρώχνονται κάτω από τον σωλήνα και να συμπυκνώνονται στα πλάγια μέρη του ορύγματος εκτός της ζώνης που καταλαμβάνει ο σωλήνας έτσι που να εξασφαλίζεται το πλευρικό σφόνγωμα του αγωγού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος μπορεί να γίνει με προϊόντα εκσκαφής απαλλαγμένα από πέτρες και φυτικά και οργανικά κατάλοιπα. Η επίχωση γίνεται κατά στρώσεις των 30 ογκ οι οποίες πρέπει να συμπυκνώνονται η μια μετά την άλλη.

Το συνολικό ύψος επίχωσης πάνω από την άνω γενέτειρα του σωλήνα πρέπει να είναι τουλάχιστον 80 αη. Ο βαθμός συμπίκνωσης της επίχωσης του τμήματος αυτού πρέπει να είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά Proctor (Optimum). Η συμπίκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωση του που θα είχε ως συνέπεια την αλλαγή της κλίσης του αγωγού.

Έλεγχοι σωληνώσεων

Οι έτοιμες σωληνώσεις του δικτύου πρέπει, πριν την παραλαβή τους από την Υπηρεσία να έχουν υποβληθεί με επιτυχία στους ελέγχους που αναφέρονται στην συνέχεια, η δαπάνη των οποίων βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

α. Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, θα ελέγχεται η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος έτοιμης σωληνώσεως μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 6 της παρούσας.

β. Έλεγχος στεγανότητας

Η στεγανότητα έτοιμης σωληνώσεως ελέγχεται με την εφαρμογή εσωτερικής υδραυλικής πίεσης σε κάθε αποπερατούμενο τμήμα αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων. Η δοκιμασία αυτή θα διενεργείται πριν από τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων. Η διαδικασία της δοκιμής αυτής θα καθορισθεί με όλες τις λεπτομέρειες από την Υπηρεσία θα είναι δε σύμφωνη με όσα προδιαγράφονται στη συνέχεια. Σε όλη τη διάρκεια της δοκιμής το ανοικτό τμήμα του ορύγματος πρέπει να παραμένει στεγνό ενώ τα τυχόν εμφανιζόμενα νερά πρέπει να απομακρύνονται.

Τα δυο άκρα του τμήματος του αγωγού που πρόκειται να δοκιμασθεί, σφραγίζονται προσωρινά με ειδικά πώματα που επιτρέπουν το γέμισμα του αγωγού με νερό, το οποίο θα διενεργείται από το χαμηλότερο σημείο του δοκιμαζόμενου τμήματος με ειδική συσκευή ενώ η εξαέρωση θα πραγματοποιείται από το ψηλότερο σημείο αυτού.

Έτσι το τμήμα που πρόκειται να δοκιμασθεί γεμίζεται με νερό με αργό ρυθμό ώστε να εξασφαλισθεί η ολοκληρωτική εξαέρωση του. Μετά το γέμισμα και την πλήρη εξαέρωση του δοκιμαζόμενου τμήματος, αυξάνεται προοδευτικά η υδροστατική πίεση σε 2,0'Οιτ> στήλης νερού πάνω από το εξωράχιο του αγωγού στο ψηλότερο σημείο του. Το τμήμα αυτό του αγωγού που ελέγχεται αφήνεται σε αυτές τις συνθήκες επί 24ώρες. Όλες οι ορατές διαφυγές νερού στις συνδέσεις κ.λπ. επισκευάζονται αμέσως. Στη συνέχεια αποκαθίσταται στον αγωγό η αρχική υδροστατική πίεση, στάθμη 2,00γπ πάνω από το ανάντη εξωράχιο στο ψηλότερο σημείο του τμήματος, και ο αγωγός παρακολουθείται επί 24 ώρες, ενώ η υδροστατική πίεση διατηρείται σταθερή εν ανάγκη με την προσθήκη νερού.

Η ποσότητα του νερού που προτίθεται για τη διατήρηση της υδροστατικής πίεσης σταθερής, μετριέται και θεωρείται ως διαρροή του τμήματος του αγωγού που γίνεται ο έλεγχος. Η διαρροή αυτή για κάθε ελεγχόμενο τμήμα μεταξύ δύο φρεατίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 12 λίτρα ανά ώρα και ανά χιλιόμετρο αγωγού για κάθε ένα μέτρο της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα. Για διαφορετικές διαμέτρους και μήκη σωληνώσεως η ανωτέρω αποδεκτή ποσότητα διαρροής αυξομειώνεται αναλογικά με το μήκος της σωληνώσεως και τη διάμετρο της.

Εάν οι διαπιστούμενες διαρροές κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπερβούν την επιτρεπόμενη τιμή, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα στα οποία οφείλονται οι διαρροές και στη συνέχεια η δοκιμή επαναλαμβάνεται από την αρχή.

Ο Ανάδοχος του έργου είναι υποχρεωμένος να καταρτίζει σχετικό πρωτόκολλο για τη δοκιμασία αυτή, το οποίο θα υπογράφεται από τον ίδιο ή εκπρόσωπο του και την Υπηρεσία.

γ. Δοκιμή καλής ροής εντός του δικτύου

Η δοκιμή θα εκτελείται στα σημεία του δικτύου όπου η κλίση είναι μικρή, κατά τη κρίση της Υπηρεσίας.

Στη περίπτωση αυτή η καλή ροή ελέγχεται με παροχέτευση περιορισμένης ποσότητας νερού σε ένα φρεάτιο κατά διαστήματα, οπότε και παρατηρείται εάν το νερό διέρχεται από το κατάντη φρεάτιο.

Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση

Πριν από την παραλαβή του έργου από την Υπηρεσία Επίβλεψης, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί για να απομακρυνθούν τα πιθανά φερτά υλικά που έχουν εισχωρήσει στο δίκτυο, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια. Πριν την παραλαβή θα γίνεται εκτός των άλλων και επιθεώρηση του δικτύου με *απ|&η* (τηλεοπτικός έλεγχος) από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

10. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Επισημαίνονται οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ περί «Ελαχίστων απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», οι διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.) και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική είναι επίσης η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

11. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Όλες οι εργασίες της παρούσας προδιαγραφής δεν επιμετρούνται ούτε πληρώνονται ιδιαιτέρως. Αποτελούν μέρος γενικότερων εργασιών των οποίων η πληρωμή προβλέπεται με ιδιαίτερα άρθρα του Τιμολογίου. Προϋπόθεση για την πληρωμή είναι η εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια και τεύχη.

ΤΠ-402: Κατασκευή μικροσηράγγων.**1. Αντικείμενο – Γενικά**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καλύπτει την διάθεση του απαραίτητου μηχανικού εξοπλισμού, των υλικών και του εργατοτεχνικού προσωπικού που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών, κατασκευής αγωγών με την μέθοδο μικροσηράγγων (microtunneling), σύμφωνα με τα Σχέδια, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στις ως άνω εργασίες περιλαμβάνονται και τα απαραίτητα φρεάτια αρχής και πέρατος (δηλ. προώθησης σωλήνων και ανάληψης της MTBM).

2. Μελέτη Εφαρμογής

2.1 Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει εγκαίρως προς έγκριση, Μελέτη Εφαρμογής με σχέδια αν απαιτούνται, με περιγραφή της μεθόδου και της σειράς εκτέλεσης των εργασιών, περιγραφή του μηχανικού εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει (δυνατότητες αυτού, λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά, σχέδια κλπ.), λίαν λεπτομερή περιγραφή και στοιχεία των κατασκευαστών για το σύστημα μετρήσεων, ελέγχου και διόρθωσης της κατεύθυνσης, όπως επίσης και φάκελο ασφαλείας και υγιεινής, όπως καθορίζεται από το Π.Δ. 305/96.

Δεν θα γίνεται κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες. Οι τιμές μονάδας για τις, διαφόρων διαμέτρων, μικροσηράγγες ισχύουν για κάθε έδαφος, ακόμη και εάν σε μία διατομή μικροσηράγγας συναντώνται διαφορετικά εδάφη. Η ταξινόμηση όμως των εδαφών για την σύνταξη μελετών, αξιολόγηση στοιχείων ερευνών, θα γίνεται σύμφωνα με το DIN 18319 "Trenchless ripelaying" και το σχετικό με αυτό DIN 18196/88 "Soil classification for civil engineering purposes".

Συμπληρωματικά προς την παρούσα προδιαγραφή ισχύει η γερμανική προδιαγραφή ATV A 125/E/96.

2.2 Για την επιλογή της μεθόδου και του εξοπλισμού διάνοιξης των μικροσηράγγων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες επιρροής και μάλιστα οι:

- Θέση του αγωγού στις οδούς ώστε, να προκαλείται η ελάχιστη δυνατή ενόχληση των περιοίκων και η ελάχιστη δυνατή παρεμπόδιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, να καλύπτονται οι ανάγκες εξυπηρέτησης του πληθυσμού και πάντοτε σύμφωνα με τις υπάρχουσες τεχνικές κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης των αγωγών.
- Η χάραξη και η κλίση του αγωγού
- Το ύψος υπερκειμένου εδάφους
- Η εσωτερική διάμετρος του αγωγού και το υλικό κατασκευής των σωλήνων
- Οι γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες
- Η ανάγκη ελάττωσης των καθιζήσεων ώστε να μην προκληθούν ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές

2.3 Ο Ανάδοχος προ της ενάρξεως των εργασιών οφείλει να ερευνήσει, εκτελώντας πρόσθετες γεωτρήσεις ή και εφαρμόζοντας γεωφυσικές μεθόδους, πάντοτε κατά την κρίση του και με αποκλειστική ευθύνη του ως προς την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και την ορθότητα των

ερευνών, τα γεωλογικά και γεωτεχνικά δεδομένα και, εκτός των άλλων, να διαπιστώσει την ύπαρξη εμποδίων ή πιθανών εμποδίων, στη διαδρομή του αγωγού που πρόκειται να κατασκευασθεί.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί η ύπαρξη εμποδίων ή άλλων προβλημάτων ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει τεχνικές επιλύσεις των προβλημάτων. Είτε διαπιστωθούν εμποδία από την έρευνα του Αναδόχου είτε αν η διαπίστωση της ύπαρξής τους διαφύγει της έρευνας, ο Ανάδοχος είναι ο αποκλειστικός υπεύθυνος για την υποβολή προτάσεων - λύσεων.

2.4 Ο Κύριος του έργου διατηρεί το δικαίωμα, κατά την φάση έγκρισης της μελέτης εφαρμογής, να ζητήσει ή να επιβάλει τροποποιήσεις που κατά την γνώμη του εξασφαλίζουν καλύτερα την ποιότητα της κατασκευής ή και να μην εγκρίνει την πρόταση. Επίσης απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ρητή δήλωση του Αναδόχου ότι:

- Δεν θα εγείρει απαιτήσεις ως εκ του αυξημένου κόστους και για οποιαδήποτε αιτία, πλην της περίπτωσης συνάντησης ανυπέρβλητων εμποδίων.
- Δεν θα παραβιάσει το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου, αποδεικνύοντας, με την υποβολή των αναγκαίων στοιχείων, τούτο.

Ο Ανάδοχος κατά την σύνταξη της προσφοράς του θα πρέπει, αφού έχει εξετάσει όλες τις δυνατές περιπτώσεις δυσμενών-δυσχερών καταστάσεων που ενδέχεται να παρουσιαστούν και από καθαρά τεχνική και από οικονομοτεχνική άποψη, να επιλέξει την πλέον κατάλληλη μέθοδο και τον καταλληλότερο εξοπλισμό ώστε να επιτευχθεί η άρτια, έντεχνη και εντός των προγραμματισμένων χρόνων κατασκευή του έργου.

2.5 Κατόπιν αυτών, ο Ανάδοχος δε δικαιούται να εγείρει απαιτήσεις προσθέτων αποζημιώσεων για περιπτώσεις:

- α. Επιλογής μηχανής ή μεθόδου διάνοιξης της σήραγγας της οποίας η χρησιμοποίηση απεδείχθη ακατάλληλη ή ατελέσφορη και απαιτούνται μετατροπές, τροποποιήσεις ή και αντικατάστασή της με άλλη.
- β. Επιλογής εξοπλισμού πρόωθησης και σωλήνων κατασκευής του αγωγού που αποδεικνύονται ανεπαρκείς και χρήζουν μετατροπών ή αντικατάστασης.

Επίσης, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεων σε περιπτώσεις διακοπών της διάνοιξης και αργίας του προσωπικού και του εξοπλισμού είτε αυτές οφείλονται στις γεωλογικές συνθήκες και τα υπόγεια νερά είτε σε μέτρα ασφαλείας, που πρέπει να ληφθούν για την προστασία υπερκείμενων ή παρακείμενων κατασκευών. Τούτο διότι υποχρεούται να επιλέξει μέθοδο και εξοπλισμό ικανά να αντεπεξέλθουν σε όλες τις γεωλογικές συνθήκες και στα υπάρχοντα υπόγεια νερά, αφετέρου δε με τις έρευνες που θα διενεργήσει και με τη γνώση και εμπειρία του, θα πρέπει να έχει λάβει εγκαίρως τα κατάλληλα μέτρα βελτίωσης και σταθεροποίησης του εδάφους καθώς και τα προσήκοντα μέτρα προστασίας των υφιστάμενων κατασκευών ώστε να είναι δυνατή η διέλευση της μηχανής διάνοιξης χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα και χωρίς καθυστερήσεις.

2.6 Ρητά διευκρινίζεται ότι, οι εγκρίσεις των μελετών εφαρμογής του Αναδόχου ή των αναθεωρημένων προτάσεών του, από την Υπηρεσία, δεν τον απαλλάσσουν με κανένα τρόπο από την ευθύνη τήρησης των συμβατικών του υποχρεώσεων και δεν αποτελούν με κανένα τρόπο αφορμή πρόσθετης αποζημίωσής του.

3. Χαρακτηριστικά μηχανής διάνοιξης

3.1 Βασικά χαρακτηριστικά

Ρητά τονίζεται ότι, η μηχανή διάνοιξης πρέπει να είναι αρθρωτή, να έχει πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα καθοδήγησης και εισπίεσης – κυκλοφορίας του αιωρήματος που συγκρατεί το έδαφος στο μέτωπο και το νερό του υδροφόρου ορίζοντα ήτοι, σύστημα με το οποίο, ανά πάσα στιγμή, δίνονται στην οθόνη του χειριστή στοιχεία όχι μόνο σχετικά με την θέση της μηχανής αλλά και στοιχεία της πίεσης και ποσότητας του κυκλοφορούντος αιωρήματος (slurry), ώστε να επεμβαίνει ρυθμίζοντας κατάλληλα.

Ακόμη η μηχανή πρέπει να είναι εφοδιασμένη, στο πίσω μέρος, με στεγανή θύρα (air lock) ώστε να είναι δυνατή σε περίπτωση ανάγκης και η χρήση πεπιεσμένου αέρα. Επίσης πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την εφαρμογή εκτόξευσης ύδατος υπό πίεση (water jet) στη κεφαλή. Ο εξοπλισμός αυτός απαιτείται για να αντιμετωπίζονται περιπτώσεις, όπως π.χ. εκσκαφή στιφρών αργίλων και κατά τις οποίες συχνά, αποφράσσεται η κοπτική κεφαλή λόγω υπερπλήρωσης και συμπίεσης υλικού εκσκαφής.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει επιλέξει κατάλληλα μηχανήματα και εξοπλισμό ώστε λίθοι μεγίστης διαμέτρου μέχρι 200χλσ. Να είναι δυνατόν να αποκομιστούν. Προς τούτο θα πρέπει να είναι δυνατή η θραύση του εντός των κεφαλών διάνοιξης.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση μεθόδων και τεχνικών, κατά τις οποίες δεν υπάρχει, δυνατότητα συνεχούς προσδιορισμού της θέσεως του μετώπου και δυνατότητα ελέγχου και διόρθωσης της κατεύθυνσης της μηχανής και κατά συνέπεια της θέσεως του αγωγού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να επιλέξει εξοπλισμό, τεχνικές και μεθόδους τέτοιες που να εξασφαλίζουν τον συντονισμό των εργασιών εκσκαφής του εδάφους, θραύσης των χονδρόκοκκων, ροής – μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής και συγκράτησης του εδάφους και του υπόγειου νερού στην περιοχή του μετώπου.

Ο συντονισμός αυτών των εργασιών είναι απαραίτητος για να μην παρουσιαστούν ανιζήσεις ή καθιζήσεις του εδάφους οι οποίες θα προξενήσουν ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές ή θα θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των ατόμων. Ακόμη τα ανωτέρω πρέπει να πραγματοποιούνται, ανεξάρτητα από την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, για όλα τα εδάφη με N μεγαλύτερο του 5 (N ο αριθμός κρούσεων της Πρότυπης Δοκιμής Διείσδυσης – SPT).

3.2 Αντλήσεις

Η εκτέλεση αντλήσεων δεν είναι επιθυμητή διότι πιθανώς θα δημιουργηθούν καθιζήσεις που μπορεί να προκαλέσουν ζημιές σε παρακείμενα κτίρια και κατασκευές.

Απαγορεύεται η ταπείνωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα. Κατά συνέπεια, ο Ανάδοχος οφείλει να επιλέξει κατάλληλη μέθοδο και εξοπλισμό ώστε να επιτελείται διάνοιξη χωρίς αντλήσεις.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι υπάρχουν μηχανές, όπως π.χ. της εταιρείας HerrenKnecht GmbH, που εργάζονται με πίεση του νερού του υδροφόρου ορίζοντα μέχρι 1,5 bar βασιζόμενες στο σύστημα εκσκαφής με πολφούς (slurry).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παράσχει, κατά την υποβολή των στοιχείων του μηχανικού εξοπλισμού που επιθυμεί να προσκομίσει, εργοστασιακή βεβαίωση ότι η μηχανή διάνοιξης, με το σύστημα αποκομιδής που διαθέτει δύναται να εργαστεί, με μέγιστο ύψος νερού υδροφόρου ορίζοντα άνω της μηχανής, ίσο προς 10 μέτρα.

3.3 Διαβάσεις σιδηροδρομικής γραμμής

Στις θέσεις διαβάσεων κάτω από σιδηροδρομικές γραμμές, χείμαρρους ή οδούς, ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη να εκτελέσει, σε κάθε μια τέτοια θέση, μία ή περισσότερες γεωτρήσεις για να διαπιστώσει αν είναι δυνατή η διάνοιξη με τον υπάρχοντα εξοπλισμό και με την επιλεγείσα και εγκριθείσα μέθοδο. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν π.χ. ύπαρξη κροκαλοπαγούς, τότε ο Ανάδοχος θα επιλέξει, είτε να αντικαταστήσει την κοπτική κεφαλή της μηχανής μικροσηράγγων (MTBM) με άλλη κατάλληλη για σκληρό βράχο.

3.4 Σύστημα αποκομιδής

Δεν είναι επιθυμητή η χρησιμοποίηση μεθόδων αποκομιδής που δεν τυγχάνουν ευρείας εφαρμογής παγκοσμίως ούτε πειραματικών μεθόδων.

Υπάρχουν εν προκειμένω δύο συστήματα αποκομιδής.

Το σύστημα ξηράς μεταφοράς με χρήση αλυσωτού μεταφορέα ή ατέρμονος και βαγονέτου μεταφοράς που κινείται σε σιδηροτροχιές. Εφαρμόζεται συνήθως σε μεγάλες διατομές και σε περιπτώσεις μη ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα.

Το σύστημα υδραυλικής μεταφοράς με χρήση αιωρήματος είναι ένας τρόπος που εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα διεθνώς. Κατά το σύστημα αυτό η μεταφορά γίνεται υδραυλικά με σύστημα κατάλληλων αντλιών, σωλήνων, βανών και δικλείδων και ο διαχωρισμός γίνεται με κατάλληλο σύστημα (διαχωριστές, δεξαμενές καθίζησης κλπ.). Το αιώρημα που θα χρησιμοποιηθεί σύγκειται αποκλειστικώς από νερό και μπεντονίτη.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιλογή του πλέον πρόσφορου και αποτελεσματικού συστήματος αποκομιδής.

3.5 Σύστημα ελέγχου κατεύθυνσης

Ο Ανάδοχος οφείλει:

- Να επιλέξει μηχανές εκσκαφής που απαραίτητως θα είναι εφοδιασμένες στην κεφαλή και την ασπίδα με κατάλληλο εξοπλισμό που θα επιτρέπει την διαπίστωση της θέσης της μηχανής και την διόρθωση της πορείας της.

Η συμμετοχή στο διαγωνισμό αποτελεί αμάχητο τεκμήριο αποδοχής του όρου, που απαγορεύει να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι και τεχνικές άλλες από αυτές που δίνουν την δυνατότητα ελεγχόμενης τηλεκατεύθυνσης των μηχανών διάνοιξης.

- Να επιλέξει τα κατάλληλα προγράμματα που θα επιτρέπουν την τήρηση και την διόρθωση της πορείας της μηχανής, δια τηλεχειρισμού και να επιλέξει την βέλτιστη τεχνική διόρθωσης των αποκλίσεων.

Για να εγκριθούν από την Υπηρεσία οι εκσκαπτικές μηχανές, που θα προτείνει ο Ανάδοχος, θα πρέπει να είναι απαραίτητα εφοδιασμένες με ένα από τα κάτωθι συστήματα καθοδήγησης.

- (α) Σύστημα που θα φέρει κεφαλή με λοξοτημένο το εμπρόσθιο μέρος της και με δυνατότητα μετακίνησης και καθοδήγησης αυτής. Η κεφαλή θα πρέπει να είναι σταθερά στερεωμένη σε μια στιβαρή στήλη (π.χ. από στελέχη διάτρησης), κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η περιστροφή της κατά 3600 και η περιστροφή να ελέγχεται και να οδηγείται από το φρέαρ αρχής και οπωσδήποτε χωρίς να χρειάζεται διακοπή της προώθησης.

- (β) Σύστημα που θα φέρει μία καθοδηγούμενη κεφαλή, στο εμπρόσθιο μέρος, που θα είναι συνδεδεμένη με άρθρωση δυνάμενη να περιστραφεί και ένα υδραυλικό έμβολο στερεωμένο στην άρθρωση και στο εσωτερικό του σώματος της εκσκαπτικής μηχανής και δια του οποίου επιτυγχάνονται οι διορθώσεις.
- (γ) Σύστημα που θα φέρει μία καθοδηγούμενη κεφαλή αρθρωτά συνδεδεμένη με το οπίσθιο τμήμα της ασπίδας. Η καθοδήγηση της κεφαλής επιτυγχάνεται πάντοτε με τηλεχειρισμό από το φρέαρ αρχής είτε με 3 έως 4 υδραυλικά έμβολα αρθρωτά συνδεδεμένα με την κεφαλή και το οπίσθιο τμήμα, είτε με μηχανικό τρόπο όπου η μετακίνηση της κεφαλής θα επιτυγχάνεται μέσω έκκεντρων στοιχείων.

Η συμμετοχή στο διαγωνισμό αποτελεί αμάχητο τεκμήριο αποδοχής, από τον Ανάδοχο, του όρου που επιβάλλει να χρησιμοποιηθεί μόνο κάποιο από τα ανωτέρω συστήματα καθοδήγησης των μηχανών MTBM.

Ο Ανάδοχος οφείλει και είναι αποκλειστικά υπεύθυνος γι' αυτό, να υπολογίσει το βήμα που απαιτείται να έχει ο καθοδηγητικός κύλινδρος ώστε να διορθώνονται, εύκολα και χωρίς σφάλματα, οι κατακόρυφες ή οι οριζόντιες αποκλίσεις ή και αμφότερες και πάντοτε σε συνάρτηση με την υπάρχουσα απόκλιση, την κατάσταση του εδάφους και την στρωματογραφία του. Οι διορθώσεις θα πρέπει να είναι δυνατές ακόμη και σε δυσμενείς καταστάσεις π.χ. βύθιση της μηχανής σε μαλακό ή χαλαρό έδαφος ή ύπαρξη στην ίδια διατομή της σήραγγας εδαφών διαφορετικής γεωμηχανικής συμπεριφοράς.

Εάν το έδαφος, σε κάποια τμήματα, δεν βοηθά στην καθοδήγηση της μηχανής, για να καταστεί αυτή και πάλι επιτυχής θα πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος κατάλληλα, πρόσθετα μέτρα, όπως π.χ. ενέσεις με κατάλληλα μίγματα.

Καθορίζεται ότι η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση του άξονα εκσκαφής (που είναι και άξονας του αγωγού) από τον θεωρητικό άξονα πρέπει να μην υπερβαίνει:

- Για κατακόρυφες αποκλίσεις τα ± 30 χλσ.
- Για οριζόντιες αποκλίσεις τα ± 50 χλσ.

Ακόμη καθορίζεται ότι ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθευτεί κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να είναι δυνατή, ανά πάσα στιγμή, η διαπίστωση:

- Της κατακόρυφης απόκλισης
- Της οριζόντιας απόκλισης
- Της περιστροφής της μηχανής
- Της κλίσης
- Της προόδου της προώθησης (προχώρηση)

Ακόμη θα πρέπει να καταγράφονται στοιχεία μετρήσεων:

- Ταχύτητα και δύναμης ώθησης των γρύλων
- Ποσότητας του αιωρήματος λίπανσης και αν είναι δυνατόν του εκσκαφέντος εδάφους
- Πιέσεων του αιωρήματος και του εδάφους στο μέτωπο
- Των διορθώσεων της πορείας, όπως αυτές εφαρμόζονται

4. Εκτέλεση της διάνοιξης

4.1 Πλήρωση κενών

Το κενό που μένει μεταξύ σωλήνων και εδάφους καθώς και κενά εδάφους που δημιουργήθηκαν λόγω της διάνοιξης, πρέπει να πληρούνται με κατάλληλο υλικό, ώστε να ελέγχονται οι αρνητικές επιπτώσεις εκ των πιθανών καθιζήσεων και να αποφεύγονται ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές.

Όταν αρχίζει η διάνοιξη ενός τμήματος και όταν τελειώνει, οπότε εισέρχεται η μηχανή στο φρέαρ πέρατος, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα υποστήριξης του μετώπου ώστε να αποφευχθεί κατάκλιση από υπόγεια νερά ή και εισροή εδάφους.

Τα ως άνω μέτρα μπορεί να είναι, βοηθητικές κατασκευές που ακυρώνονται ή πακτώνονται, τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης του εδάφους, προσωρινό πλημμύρισμα κ.α., αλλά κατ' ελάχιστο 3 τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης χαμηλής πίεσης, 3 bar, ανά 10 μ.

Οποιοσδήποτε ειδικές τεχνικές χρειαστεί να εφαρμοστούν, κατά την κατασκευή των μικροσηράγγων, όπως ενδεικτικά ενέσεις βελτίωσης του εδάφους, χρήση πεπιεσμένου αέρα, πλημμύρισμα στις υποχρεώσεις του Αναδόχου και οι δαπάνες αυτών βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

4.2 Καταπτώσεις κ.λ.π.

Εάν, κατά την εκτέλεση των εργασιών και για λόγους ανωτέρας βίας, δηλαδή μη δυνάμενους να προληφθούν από τον Ανάδοχο, συμβεί κατάπτωση ή κατακρήμνιση (εισροή εδάφους), εισροή νερού, ζημιές στους σωλήνες ή σε κατασκευές κ.λ.π. (π.χ. από άλλους Εργολάβους) ή διακοπούν οι εργασίες για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος θα πρέπει, να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης περαιτέρω καταστροφών και ζημιών και να ενημερώσει αμέσως και εγγράφως τον Κύριο του έργου. Τα στάδια εργασιών που θα ακολουθηθούν θα είναι προϊόν συμφωνίας μεταξύ Υπηρεσίας και Αναδόχου και εφόσον διαπιστωθεί ότι, ο Ανάδοχος είχε τηρήσει τις εκ της συμβάσεως υποχρεώσεις του και δεν βαρύνεται με σφάλματα ή παραλείψεις, τότε είναι δυνατή η αποζημίωσή του σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

4.3 Απρόβλεπτα εμπόδια

Εάν στην πορεία της μηχανής εκσκαφής συναντηθούν απρόβλεπτα ανυπέρβλητα εμπόδια, όπως π.χ. αρχαιότητες, μεγάλα μεταλλικά αντικείμενα, θεμέλια κτιρίων, βράχοι μεγάλου μεγέθους, καλώδια κ.α. τότε, υπάρχουν οι λύσεις:

- Αφαίρεσης, μετά ή άνευ θρυμματισμού του εμποδίου, με όρυξη φρέατος ή γεώτρησης
- Απώθησης του εμποδίου. Αυτό είναι δυνατόν αν η κεφαλή της μηχανής είναι σχετικά κωνική και διανοιχτεί, από την επιφάνεια, μεγάλης διαμέτρου γεώτρηση που θα φθάσει εμπρός και στο πλάι της κεφαλής, ώστε με την περιστροφή αυτής να απωθηθεί στο κενό της γεώτρησης το εμπόδιο.
- Αλλαγή της χάραξης του αγωγού

Σε όλες τις περιπτώσεις συνάντησης ανυπέρβλητων εμποδίων, ο Ανάδοχος ο οποίος είναι και ο μόνος υπεύθυνος για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και των τεχνικών του, θα πρέπει να συντάξει και υποβάλλει την πλέον κατάλληλη μελέτη εφαρμογής

Η Υπηρεσία θα αποφασίζει και θα εγκρίνει τις προτεινόμενες μελέτες ως έχουν ή μετά τροποποίησή τους ή θα απορρίπτει αυτές εάν τις κρίνει ατελέσφορες ή επικίνδυνες.

Στις περιπτώσεις αφαίρεση, μετά ή άνευ θρυμματισμού του εμποδίου και για να γίνει αυτή δυνατή θα διανοίγονται είτε γεώτρηση – φρέαρ είτε βοηθητικό φρέαρ μέχρι το βάθος του εμποδίου. Στις περιπτώσεις αυτές ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται με τις τιμές του Τιμολογίου ή σε έλλειψη με τη σύνταξη ΠΚΝΤΜ και με την αποζημίωση ημερήσιας σταλίας της μηχανής διάνοιξης μικροσηράγγων.

Όμοια στις περιπτώσεις διακοπής της διάνοιξης και αλλαγής της χάραξης, πάντοτε λόγω ανυπερβλήτων εμποδίων, ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται:

- Για το σωληνωμένο και διανοιγμένο μήκος μικροσήραγγας που εγκαταλείφθηκε με τις σχετικές τιμές του τιμολογίου
- Για το βοηθητικό φρέαρ που θα ορύξει, ώστε να αναλάβει την μηχανή
- Για τη σταλία της μηχανής διάνοιξης, με σύνταξη ΠΚΝΤΜ

Η σταλία αυτή, μετρούμενη σε ημέρες θα καλύπτει τα χρονικά διαστήματα:

- Από της στιγμής διακοπής της προχώρησης και έως ότου αποφασισθεί η αλλαγή χάραξης ή δοθεί εντολή διάνοιξης βοηθητικού φρέατος ή γεώτρησης για την ανάληψη της μηχανής
- Το διάστημα διάνοιξης του φρέατος ή γεώτρησης που όμως δεν είναι δυνατόν να υπερβαίνει, σε αριθμό εργασιμων ημερών και κατά συνέπεια ημερών σταλίας, τον αριθμό που αντιστοιχεί στα μέτρα βάθους αυτού ή προκειμένου περί γεώτρησης τις 3 ημέρες
- Χρονικό διάστημα 1 ημέρας για την ανάληψη της μηχανής και την μεταφορά της σε φρέαρ αρχής
- Το τυχόν διάστημα που θα μεσολαβήσει από της ανάληψης της μηχανής και της εντολής εργασίας αυτής σε κάποιο φρέαρ αρχής

Η συνάντηση ανυπερβλήτων εμποδίων είναι η μόνη περίπτωση κατά την οποία προβλέπεται να πληρωθούν σταλίες και μόνον για την μηχανή διάνοιξης. Το προσωπικό είναι δυνατόν να απασχοληθεί σε άλλη θέση εργασίας.

4.4 Μετρήσεις και τεχνική ελέγχου της κατεύθυνσης

4.4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος οφείλει, να τοποθετηθεί στα φρεάτια αρχής την μηχανή διάνοιξης επάνω σε μία σταθερή κλίνη και στην ακριβή της θέση, ώστε να μην αποκλίνει κατά την εκκίνηση. Για τον ίδιο λόγο, τα τοιχώματα επάνω στα οποία στηρίζονται οι υδραυλικοί κύλινδροι του συστήματος προώθησης δεν θα πρέπει να υποχωρούν. Προς τούτο πρέπει να υπολογίζεται, εκτός των άλλων, σε κάθε φρέαρ και το φορτίο που δύναται να αναλάβει το έδαφος και να κατασκευάζονται κατάλληλα τοιχώματα στήριξης. Κάθε δαπάνη που θα προκύψει για την αντιμετώπιση προβλημάτων σχετικών με απόκλιση της μηχανής ή υποχώρηση των τοιχωμάτων στήριξης των γρύλων θα βαρύνει τον Ανάδοχο. Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνει το κόστος τσιμεντενέσεων ή χημικών ενέσεων προς βελτίωση του περιβάλλοντος το φρέαρ εδάφους.

Ο Ανάδοχος οφείλει να τηρήσει, απαρέγκλιτα, την χάραξη και την κλίση του αγωγού, όπως δίδονται στα σχέδια της μελέτης.

Οι ανοχές (αποκλίσεις από την κατακόρυφο και οριζόντια) που έχουν προδιαγραφεί, είναι οι μέγιστες επιτρεπόμενες για ορθή λειτουργία των αγωγών. Αποκλίσεις πέραν των καθοριζομένων θα έχουν ως αποτέλεσμα να θεωρείται το αντίστοιχο τμήμα του αγωγού κακότεχνο. Η Υπηρεσία, στις περιπτώσεις

αυτές θα διατάσσει, με δαπάνες αποκλειστικά του Αναδόχου, την εκτέλεση όποιων εργασιών κρίνει απαραίτητες για την διόρθωση του αγωγού.

Εάν η διόρθωση δεν είναι δυνατή θα διατάσσεται επανακατασκευή πάντοτε με δαπάνες εις βάρος του Αναδόχου.

4.4.2 Μετρήσεις – Έλεγχοι – Διόρθωση της κατεύθυνσης

Οποσδήποτε, συνεχώς δηλαδή σε σύντομα χρονικά διαστήματα, όπως ορίζεται κατωτέρω, θα πρέπει να γίνονται έλεγχοι ισοζυγίου του εκσκαπτόμενου και του μεταφερόμενου εδαφικού υλικού.

Οι μετρήσεις αυτές θα πρέπει να μεταφέρονται στον υπολογιστή του σταθμού μετρήσεων και ελέγχου και να καταγράφονται. Η συχνότητα καταγραφής θα είναι είτε κάθε 20 εκατ. Προχώρησης είτε κάθε 90 sec, ότι από αυτά συμβεί νωρίτερα. Όλες οι καταγραφές θα υποβάλλονται καθημερινά στην Υπηρεσία μαζί με τα δελτία βάρδιας. Οι καταγραφές θα πρέπει να έχουν τύχει επεξεργασίας ώστε τα μεγέθη να είναι αναγνωρίσιμα.

Πρέπει να παρακολουθείται στα ανωτέρω χρονικά διαστήματα η ποσότητα υλικών που αποκομίζεται, να καταγράφονται τα στοιχεία και να γίνεται συσχετισμός και σύγκριση με το διανοιχθέν μήκος, τότε θα πρέπει να λαμβάνονται αμέσως κατάλληλα μέτρα προς αποφυγή καθιζήσεων και των εξ αυτών ζημιών ή και να διακόπτεται η διάνοιξη μέχρις ότου ληφθούν τα αναγκαία μέτρα.

Εάν διαπιστωθεί ότι υπάρχουν συστηματικά αποκλίσεις εκτός των ορίων που προδιαγράφονται, τότε θα διακόπτονται οι εργασίες και ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθευτεί άλλον καταλληλότερο εξοπλισμό, να προσλάβει πλέον έμπειρο προσωπικό, να αλλάξει μεθόδους και γενικά να λάβει κάθε πρόσφορο μέσο, για να επιτευχθούν αποκλίσεις εντός των ορίων. Για τέτοιες περιπτώσεις, αντικατάστασης εξοπλισμού κ.λ.π. ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωσης ούτε για τις ενδεχόμενες πρόσθετες ή αυξημένες δαπάνες ούτε αποζημίωσης λόγω σταλίων, που θα προκύψουν από την διακοπή των εργασιών.

Θα πρέπει να αρχίζουν εφόσον η μηχανή έχει απόκλιση από τον θεωρητικό άξονα 2 χλσ.

Οι διορθώσεις δεν πρέπει να γίνονται αμέσως αλλά σταδιακά έχουν υπόψη ότι απαιτείται κατάλληλος χειρισμός και κάποιο ελάχιστο μήκος για να πλησιάσει η μηχανή και να ταυτιστεί πάλι ο άξονάς της με τον θεωρητικό άξονα.

5. Φρεάτια κατασκευής μικροσηράγγων

Τα φρεάτια τα απαραίτητα για την κατασκευή των μικροσηράγγων διακρίνονται σε:

- Προσωρινά φρεάτια κεφαλής
- Προσωρινά φρεάτια πέρατος

Το φρεάτιο κεφαλής εντός του οποίου εγκαθίστανται τα έμβολα προώθησης και τα απαιτούμενα εργαλεία λαμβάνει διαστάσεις που εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος προώθησης που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος, όπως το μήκος του μηχανισμού των εμβόλων, το μήκος του σωλήνα και του δακτυλίου προώθησης, του πάχους σώματος αγκύρωσης για την παραλαβή και μεταφορά στο έδαφος της ώθησης και λοιπών λειτουργικών απαιτήσεων. Μετά το πέρας της προώθησης στη θέση του προσωρινού φρεατίου κατασκευάζεται το τελικό φρεάτιο σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και το οποίο αποζημιώνεται ιδιαίτερος με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Οι διαστάσεις, η μορφή της διατομής, ο τρόπος και τα μέσα αντιστήριξης που θα εφαρμοσθούν θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής που θα συντάξει ο Ανάδοχος και στην οποία θα ληφθούν υπόψη οι εδαφικές συνθήκες, τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση και ασφαλή λειτουργία του συστήματος.

Ο Ανάδοχος, θα πρέπει να μελετήσει και να κατασκευάσει τα φρεάτια έτσι ώστε να αναλαμβάνουν, με τον κατάλληλο συντελεστή ασφαλείας, όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία που εφαρμόζονται και ακόμη, θα πρέπει να αναφέρει στις μελέτες εφαρμογής, με λεπτομέρειες και σχέδια την τεχνική εισόδου και εξόδου της μηχανής στα φρεάτια, λαμβάνοντας υπόψη και την ύπαρξη νερού και τις συνθήκες εδάφους.

6. Σωλήνες και σύνδεσμοι

Οι σωλήνες προώθησης θα είναι από σκυρόδεμα με τις κατωτέρω ιδιότητες:

- α. Η εξωτερική προστασία θα είναι από ασφαλική βαφή
- β. Η εσωτερική προστασία θα είναι με επάλειψη αλουμινούχου τσιμέντου πάχους 12 χλσ.
- γ. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C40/50 περιεκτικότητας σε τσιμέντο τουλάχιστον 400 χλγ/μ³
- δ. Οι σωλήνες θα είναι ευθέων άκρων. Στο ένα άκρο θα φέρουν ενσωματωμένο μεταλλικό δακτύλιο από ανοξείδωτο χάλυβα εντός του οποίου θα εισχωρεί το αρσενικό άκρο του άλλου σωλήνα ενώ η στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με δακτύλιο EPDM.

7. Επιμέτρηση και πληρωμή

Για την επιμέτρηση και πληρωμή ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο.

ΤΠ-308: Μόνωση με επάλειψη ασφαλτικού υλικού.**1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή μονωτικής στρώσης με επάλειψη ασφαλτικού μονωτικού υλικού στην επιφάνεια των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα ή των επιστρώσεων από τσιμεντοκονίαμα, για την στεγανοποίηση τους.

2. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Η μονωτική στρώση θα αποτελείται από ασφαλικό μονωτικό υλικό και θα εφαρμόζεται σύμφωνα με την Π.Τ.Π. ΤΙ 10 σε όση ποσότητα χρειάζεται και σε οποιαδήποτε θέση του έργου και αν χρειαστεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η επάλειψη με το ασφαλικό υλικό θα γίνει μετά από τον επιμελή καθαρισμό της επιφάνειας από χώματα, ξύλα, κοπή φουρκετών και στοκάρισμα τους, και πλύσιμο της επιφάνειας. Είναι όμως δυνατό μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, να εφαρμοστεί και άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης, χωρίς ο Ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

ΤΠ-325: Κατασκευή οικοδομικού μέρους των δομικών έργων.**1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά τις πάσης φύσεως εργασίες που απαιτούνται για την πλήρη κατασκευή του οικοδομικού μέρους του υπόψη έργου.

2. Οπτοπλινθοδομές**2.1 Γενικά**

Οι οπτοπλινθοδομές για την κατασκευή των οπτοπλινθοδομών, θα είναι άνευ σκάφης και θα έχουν διαστάσεις 19x9x6εκ. Σημειώνεται ότι, είναι δυνατή η χρησιμοποίηση και οπτοπλίνθων άλλων διαστάσεων όπως 7,5x15x35, 10x15x35, 18x15x35 εκ. κλπ., κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι οπτόπλινθοι θα είναι διάτρητοι (με οριζόντιες ή κατακόρυφες οπές), αργιλικοί, μηχανοποίητοι, καλά ψημένοι σε όλη τη μάζα τους, προερχόμενοι από τα καλύτερα πλινθουργεία της περιφέρειας ή και άλλης περιοχής, άριστης ποιότητας και τέλειας οπτήσεως, υγιείς, ακέραιοι (απαγορεύεται παντελώς η χρησιμοποίηση σπασμένων οπτοπλίνθων ή προερχομένων από κατεδαφίσεις), όχι υαλοποιημένοι, σκληροί, ηχηροί, σχήματος κανονικού με πλήρεις ευθείες και με καλά διαμορφωμένες ευθύγραμμες τις ακμές τους.

Από το πρώτο φορτίο κάθε είδους οπτοπλίνθου που θα παραδίδεται επιτόπου του έργου θα παίρνονται δείγματα που θα υποβάλλονται για έγκριση πριν από την έναρξη του έργου. Σε όλες τις επόμενες παραδόσεις θα πρέπει οι οπτόπλινθοι να συμφωνούν με τα εγκεκριμένα δείγματα αλλιώς θα απορρίπτονται και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

2.2 Υλικά - Κονιάματα

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή οπτοπλινθοδομών θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

	Αναλογία κατ' όγκο		
	Τσιμέντο	Ασβέστης	Άμμος
Εξωτερικοί τοίχοι	1	1	6
Εσωτερικοί διαχωριστικοί τοίχοι	1	2	9

Τα κονιάματα θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα εγκεκριμένου τύπου, στον οποίο η ποσότητα του νερού θα ελέγχεται με ακρίβεια. Μόνο σε περιπτώσεις που απαιτούνται μικρές ποσότητες κονιάματος και ύστερα από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας το κονίαμα μπορεί να αναμιχθεί με το χέρι, σε χαλύβδινη ή ξύλινη επιφάνεια.

Η δόμηση θα γίνεται με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα (σε αναλογία που παρουσιάζεται στον παραπάνω πίνακα) το οποίο θα παρασκευάζεται με μηχανικά μέσα (ασβέστης της καλύτερης ποιότητας σε μορφή πολτού ή σκόνης - άμμος λατομείου, καθαρή, σκληρή και χωρίς αργιλικές, οργανικές ή άλλες προσμίξεις - τσιμέντο τύπου Portland καθαρό). Ξηραμένο κονίαμα που να μην μπορεί με απλή κατεργασία και χωρίς την προσθήκη νερού να επανέλθει στην προτέρα κατάστασή του, θα απορρίπτεται και δε θα επιτρέπεται η ανάμιξή του με νέο κονίαμα.

Οπτοπλινθοδομές επαφτόμενες ή περιβάλλουσες κατασκευές από σκυρόδεμα, πρέπει κατά τις επαφές αυτές και επί μήκους τουλάχιστον 0,50 μ. να κτίζονται με τσιμεντοκονίαμα (αναλογίας 1:3 τσιμέντου και άμμου), αφού προηγουμένως όλες οι επιφάνειες θα έχουν επιχρισθεί με πεταχτή τσιμεντοκονία περιεκτικότητας 400,0 χλγρ. τσιμέντου, χωρίς καμία αποζημίωση προς τούτο του αναδόχου.

Κονίαμα που έχει μερικώς πήξει ή που έχει αναμιχθεί για ένα χρονικό διάστημα περισσότερο από μία ώρα, δε θα χρησιμοποιείται στο έργο.

2.3 Εργασία

Οι οπτόπλινθοι πριν να χρησιμοποιηθούν θα βυθίζονται σε νερό και θα παραμένουν εντός αυτού μέχρι κορεσμού.

Οι συνεχείς στρώσεις θα γίνονται με ολόκληρους οπτόπλινθους εκτός εάν χρειάζονται μισές για να κλείσει το σύμπλεγμα. Οι τοίχοι θα κτίζονται στις ακριβείς περασιές και σε κατακόρυφο επίπεδο.

Όλες οι περασιές και οι γωνίες θα είναι καλά ζυγισμένες και οι λαμπάδες κανονικά διαμορφωμένοι.

Οι οπτόπλινθοι θα εδράζονται κανονικά σε όλες τις στρώσεις και σε όλο το φάρδος κάθε στρώσης, καθώς και στους αρμούς. Οι διασταυρούμενοι τοίχοι και διαχωρίσματα θα έχουν σωστά συμπλέγματα και εξασφάλιση της διασταύρωσης. Οι αρμοί των τοίχων που θα σοβατιστούν δεν πρέπει να έχουν πάχος μεγαλύτερο από 10,0χιλ. και θα ξύνονται κατά την πρόοδο της εργασίας σε βάθος 6,0χιλ. για πρόσφυση του επιχρίσματος. Το ύψος των τεσσάρων ετοιμών στρώσεων οπτοπλινθοδομής δε θα πρέπει να ξεπερνά πάνω από 40,0χιλ. το ύψος των 4 στρώσεων οπτοπλινθών τοποθετημένων ξηρών χωρίς αρμούς.

Οι οπτοπλινθοδομές θα αποπερατούνται 30,0 εκ. κάτω από την ανώτατη στάθμη αυτών, η δε πλήρης αποπεράτωση (σφήνωμα με κεκλιμένους πλίνθους στην οροφή) θα γίνεται μετά από παρέλευση δύο τουλάχιστον ημερών.

Οι οπτοπλινθοδομές θα ενισχύονται με σενάζ (ανά ένα μέτρο περίπου, καθ' ύψος) από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 (με πάχος 25 εκ., με πλάτος το πλάτος της τοιχοποιίας, με οπλισμό 4Φ12 (S500) και συνδετήρες Φ8/20 (S500)).

Τα προβλεπόμενα για το υπόψη έργο είδη οπτοπλινθοδομών είναι οπτοπλινθοδομές πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικές) και οπτοπλινθοδομές πάχους 1 πλίνθου (μπατικές).

Η εκφόρτωση των οπτοπλινθών στο εργοτάξιο θα πρέπει να γίνεται δια χειρών ή μηχανικών μέσων στην περίπτωση που είναι συσκευασμένοι σε παλέτες και όχι με ανατροπή του μεταφορικού μέσου. Εν πάση περιπτώσει σπασμένοι οπτόπλινθοι δε θα χρησιμοποιηθούν.

Οι οπτόπλινθοι θα στοιβάζονται κανονικά στην ύπαιθρο, υπερυψωμένοι από το έδαφος για να μπορούν να αερίζονται και να προστατεύονται σωστά από κακοκαιρίες, από την υγρασία και τα άλατα του εδάφους.

3. Επιχρίσματα

3.1 Γενικά

Τα εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα είναι τριπτά με μαρμαροκονίαμα 1:2 των 150 Kg τσιμέντου, τριών στρώσεων.

Οι υπέργειες επιφάνειες σκυροδεμάτων των έργων που θα υδροχρωματιστούν θα παραμείνουν ανεπίχριστες.

3.2 Υλικά

Ο ανάδοχος θα συνθέσει δοκιμαστικά μείγματα και θα επιδείξει την εφαρμογή κονιάματος, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις (κατάλληλη υφή της εξωτερικής επιφάνειας, κλπ) των ισχυόντων κανονισμών της εγκεκριμένης μελέτης και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο ασβέστης θα είναι της καλύτερης ποιότητας, σβησμένος. Ο πολτός ασβέστη θα γίνεται με την ενυδάτωση (σβήσιμο) πρόσφατα παρασκευασμένου ασβέστη, με αρκετό νερό ώστε να σχηματιστεί πλαστική μάζα. Ο πολτός στην τελική του κατάσταση δε θα περιέχει άσβηστα κομμάτια.

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί για το κονίαμα θα είναι ποτάμια καθαρή και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς, καθαρούς, χωρίς προσκολλημένες ξένες ουσίες και όχι μεγαλύτερους από 2,0 χιλ. Δε θα περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις σε ποσότητες που να επιδρούν αρνητικά στη σκλήρυνση, στην ανθεκτικότητα και στην εμφάνιση του επιχρίσματος. Δε θα περιέχει υλικά ή ουσίες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν διάβρωση των μετάλλων που βρίσκονται σε επαφή με το επίχρισμα. Η άμμος θα είναι διαβαθμισμένη, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών.

3.3 Εργασία

Τα εξωτερικά - εσωτερικά επιχρίσματα (τριπτά με μαρμαροκονίαμα) θα κατασκευασθούν σε τρεις (3) στρώσεις μετά από απόξεση των αρμών, καθαρισμό και πλύση των επιφανειών που πρόκειται να επιχρισθούν. Η πρώτη στρώση (πεταχτό) θα κατασκευαστεί με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα αναλογίας ενός (1) μέρους πολτού ασβέστου τελείως εσβεσμένης και δύο μερών άμμου, με την προσθήκη 150,0 χλγρ. τσιμέντου ανά M³ κονιάματος, η δεύτερη (λάσπωμα) με την πιο λεπτόκοκκη άμμο, της ίδιας συνθέσεως ως προς τον ασβέστη με την προσθήκη 200,0 χλγ. τσιμέντου ανά M³ κονιάματος και με οδηγούς 1,5 έως 2,0 εκ. καλά κατασκευασμένους.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής της πρώτης στρώσης, πρέπει να γίνει η τοποθέτηση σωληνώσεων των υδραυλικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Η επιφάνεια της δεύτερης στρώσης θα χαράσσεται πριν να σκληρυνθεί το κονίαμα, κατά οριζόντιες γραμμές περίπου, για πιο καλή πρόσφυση της επόμενης στρώσης.

Αφού ξηρανθούν οι δύο στρώσεις, γίνεται τρίτη στρώση (τριπτό) με ελάχιστο πάχος 6,0 χιλ. με ασβεστοκονίαμα σε αναλογία: ένα (1) μέρος εσβεσμένη άσβεστο (0,3÷3) προς δύο (2) μέρη μαρμαρόσκονη (1500,0 χλγ.) και με την προσθήκη 150,0 χλγ λευκού τσιμέντου, εγχώριου τύπου ανά M³ κονιάματος.

Το συνολικό πάχος για τα εξωτερικά επιχρίσματα ορίζεται σε 25,0 χιλ. Το πάχος των επιχρισμάτων δε θα είναι μικρότερο από αυτό που απαιτείται για την εξομάλυνση των ανωμαλιών της τοιχοποιίας και την επίτευξη επιφανειών απόλυτα ομαλών και επίπεδων. Κάθε ζημιά ή ελάττωμα του επιχρίσματος θα

αποκαθίσταται και το σύνολο των επιχρισμάτων, εξωτερικών και εσωτερικών, θα παραδίδεται σε τέλεια κατάσταση και καθαρό, μετά το πέρας των εργασιών.

Επιχρίσματα στα οποία θα εμφανισθούν σημάδια επιφανειακού σκασίματος, φουσκώματος, ρηγμάτωσης, τριχοειδών ρωγμών, ξεφλούδισματος, διάβρωσης, ανωμαλίες επιπεδότητας, τεμάχια ασβέστου και γενικά κακοτεχνίες πριν από την προσωρινή παραλαβή, θα αποκατασταθούν και όπου κρίνεται απαραίτητο θα καθαιρεθούν οι περιοχές στις οποίες έχουν παρουσιαστεί ελαττώματα. Η δαπάνη της καθαίρεσης και ανακατασκευής του επιχρίσματος, μαζί με τη δαπάνη του νέου χρωματισμού της επιφάνειας και τις συναφείς εργασίες, θα βαρύνει τον ανάδοχο.

Η εργασία γενικά, πρέπει να εκτελεσθεί από πεπειραμένους τεχνίτες ώστε να κατασκευασθούν επιχρίσματα αρίστης ποιότητας και εμφανίσεως.

4. Στεγάνωση αρμών

4.1 Γενικά

Οι αρμοί σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους θα στεγανωθούν με κατάλληλο σφραγιστικό υλικό, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

4.2 Υλικά

Ο ανάδοχος πριν από την έναρξη του έργου θα υποβάλλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία τρία δείγματα από κάθε είδους σφραγιστικό υλικό που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί στο έργο. Παράλληλα θα υποβάλλει και τρία αντίγραφα των φυλλαδίων (οδηγιών) που έχει εκδώσει ο κατασκευαστής, προκειμένου να δικαιολογήσει την εκλογή και να αποδείξει την καταλληλότητα των διαφόρων υλικών, σε συνάρτηση με το είδος του αρμού για τον οποίο προορίζεται κάθε υλικό.

Τα υλικά θα παραδίδονται στην αρχική τους συσκευασία, σε σφραγισμένα κιβώτια που θα φέρουν ευδιάκριτα γραμμένες ετικέτες με το όνομα του κατασκευαστή, το είδος του προϊόντος και τον αριθμό των τεμαχίων. Όλα τα σφραγιστικά υλικά θα πρέπει κατά το δυνατό να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή. Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται κατά τρόπο που να συμφωνεί απόλυτα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4.3 Εργασία

Οι εργασίες στεγάνωσης αρμών θα γίνονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών και μέσα στα όρια θερμοκρασίας περιβάλλοντος, που αυτός προδιαγράφει και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Πριν από τη στεγάνωση θα γίνει πλήρες καθάρισμα των αρμών, απομάκρυνση ξένων αντικειμένων όπως σκόνη, λάδι, γράσσο, νερό και επιφανειακή ακαθαρσία. Θα ακολουθήσει αστάρωμα του αρμού όπου απαιτείται. Το αστάρι πρέπει να συγκολλιέται μόνιμα ή να αφαιρείται τελείως και να αντικαθίσταται, ανάλογα με την κατάσταση του αρμού.

Ασταρώματα θα γίνονται όταν και όπου απαιτούνται από τον κατασκευαστή του σφραγιστικού υλικού. Πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη δημιουργηθούν λεκέδες και τα σφραγιστικά υλικά να είναι κατάλληλα για τις επιφάνειες στις οποίες θα εφαρμοστούν.

Η στεγάνωση θα γίνεται σε αρμούς που έχουν ελάχιστο εύρος 6,0χιλ. και βάθος 6,0χιλ. Στην περίπτωση αρμών σε τοιχοποιία ή σκυρόδεμα το βάθος του σφραγιστικού υλικού πρέπει να είναι το ίδιο με το εύρος του αρμού μέχρι πλάτους 13,0 χιλ. Για αρμούς εύρους μεταξύ 13,0 χιλ. και 25,0 χιλ. το βάθος πρέπει να είναι 13,0 χιλ. Για αρμούς διαστολής ή άλλους με εύρος μεταξύ 25,0 χιλ. και 50,0 χιλ. το βάθος θα είναι όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή του σφραγιστικού υλικού.

Στην περίπτωση αρμών σε μεταλλικές επιφάνειες, αρμοί με μεγαλύτεροι από 25,0 χιλ. πρέπει να έχουν σφραγιστικό υλικό μέχρι βάθους 13,0 χιλ.

Το υλικό συγκράτησης του σφραγιστικού ή πλήρωσης του αρμού θα τοποθετηθεί στο σωστό βάθος μέσα στον αρμό για να δημιουργήσει το κανονικό κενό για το σφραγιστικό υλικό. Το υλικό συγκράτησης θα έχει τις κατάλληλες διαστάσεις και σχήμα, ώστε όταν συμπιεστεί να προσαρμόζεται στον αρμό όπως απαιτείται. Το σφραγιστικό υλικό δε θα τοποθετείται χωρίς υλικό συγκράτησης.

Στην περίπτωση που η εφαρμογή του σφραγιστικού υλικού πρόκειται να γίνει σε θερμοκρασία άνω των 32°C ή κάτω των 4°C οι προηγούμενες διαστάσεις πρέπει να αυξηθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του σφραγιστικού υλικού.

Η εφαρμογή του σφραγιστικού υλικού θα γίνεται υπό πίεση, με το χέρι ή με ηλεκτροκίνητο πιστολέτο ή με άλλο κατάλληλο μέσο.

5. Δάπεδα - Τοίχοι

5.1 Πλακίδια δαπέδου - τοίχου

5.1.1 Γενικά

Στα δάπεδα χώρων του WC, της αποθήκης και του γραφείου θα γίνει επίστρωση με κεραμικά πλακίδια τύπου ΓΚΡΕ, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι τοίχοι του WC θα επιστρώνονται με πλακίδια τοίχου λευκά (εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία) πορσελάνης Α' ποιότητας σε ύψος 2.20 μ. σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα ανωτέρω θα είναι οποιουδήποτε τύπου, σχεδίου και χρώματος, κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και διαστάσεων 20 x 20εκ., σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, εκτός αν διαφορετικά καθοριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η προμήθεια και ο έλεγχος της ποιότητας των υλικών θα γίνει, σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ.

5.1.2 Υλικά

Ο ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση τις προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής των πλακιδίων και τρία δείγματα από κάθε τύπο πλακιδίων που προτείνεται για χρήση. Επίσης θα υποβάλλει πιστοποιητικά συμμόρφωσης στα πρότυπα. Τα πλακίδια θα είναι Α' ποιότητας και το χρώμα τους θα είναι κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα πλακίδια θα αποθηκευτούν στην αρχική τους συσκευασία, υπερυψωμένα από το έδαφος και σε καλυμμένο χώρο.

Τα πλακίδια θα είναι 20 x 20 εκ. εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρώτης ποιότητας, με στρογγυλεμένες τις ακμές, εφυσωμένα. Η πίσω επιφάνεια θα είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική συνάφεια με το κονίαμα. Τα πλακίδια θα έχουν κανονικό σχήμα,

ίσες διαστάσεις και θα είναι χωρίς ανωμαλίες, ραγίσματα. τριχοειδείς ρωγμές, σπασμένες ακμές και άλλα ελαττώματα, θα είναι δε της ίδιας ποιότητας με αυτά που έχουν εγκριθεί από τη Δ/σα Υπηρεσία.

Όλα τα πλακίδια θα έχουν το ίδιο απολύτως χρώμα και την ίδια απόχρωση. Πλακίδια με το ίδιο χρώμα αλλά διαφορετική απόχρωση δε θα γίνονται δεκτά

Τα πλακίδια θα ελέγχονται ως προς τις διαστάσεις τους, την ορθογωνικότητα και την επιπεδότητα, πριν από την επιλογή τους για χρήση. Οποιοδήποτε πλακίδιο δεν ικανοποιεί τους όρους αυτής της προδιαγραφής θα απορρίπτεται και θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο.

5.1.3 Τοποθέτηση των πλακιδίων

Τα δάπεδα που πρόκειται να καλυφθούν με πλακίδια θα καθαριστούν επιμελώς από κάθε ξένη ουσία, θα διαβραχούν και τα πλακίδια θα εμποτιστούν με νερό πριν από την τοποθέτησή τους.

Κάθε πλακίδιο θα τοποθετηθεί ξεχωριστά, με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας τσιμέντου προς άμμου ίσης με 1:3 και θα αρμολογηθεί με τσιμεντοκονίαμα με την προσθήκη χρώματος όμοιου με το χρώμα των πλακών.. Τα πλακίδια θα χτυπηθούν καλά ώστε να μπουν στη σωστή ευθεία και να εξασφαλιστεί η στερεή και χωρίς κενά ενσωμάτωσή τους στο τσιμεντοκονίαμα. Δε θα γίνει δεκτή η τοποθέτηση πλακιδίων σε επιφάνεια με χρήση κόλλας.

Οι αρμοί μεταξύ των πλακιδίων δε θα έχουν πλάτος μικρότερο από 1,0χιλ. και μεγαλύτερο από 2,0χιλ. και μέσα σ' αυτά τα όρια θα έχουν όσο το δυνατό πιο ομοιόμορφο πλάτος. Αν σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας που έχει καλυφθεί με πλακίδια τοποθετηθεί οριζόντια σανίδα μήκους ενός μέτρου με ευθύγραμμη ακμή, δεν πρέπει να εμφανίζονται κενά μεγαλύτερα από 1,0 χιλ. μεταξύ της σανίδας και της επιφάνειας.

Μετά από διαβροχή με νερό, όλοι οι αρμοί στα πλακίδια θα γεμίζονται τελείως με τσιμεντοπολτό από εγκεκριμένης ποιότητας τσιμέντο, σε όλο το πάχος του πλακιδίου, μέσα σε 24 ώρες από την τοποθέτηση, εκτός από τις περιπτώσεις όπου ο αρμός μεταξύ των πλακιδίων συμπίπτει με αρμό διαστολής. Στους αρμούς διαστολής, οι αρμοί των πλακιδίων θα έχουν τόσο πλάτος όσο και το πλάτος των αρμών διαστολής, και θα γεμιστούν με σφραγιστικό υλικό εγκεκριμένου τύπου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα σε άλλο κεφάλαιο (στεγάνωση αρμών) της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Η τοποθέτηση των πλακιδίων θα γίνει, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των πλακών από ειδικευμένο για το σκοπό αυτό συνεργείο.

Πλακίδια ελαττωματικά ή που έχουν υποστεί φθορές ή κτυπημένα στις ακμές ή στις γωνίες δε θα γίνονται δεκτά.

Κατά την επένδυση των κλιμάκων τα πατήματα θα προεξέχουν τουλάχιστον κατά 1,5 εκατοστό από το μέτωπο (ρίχτι) και θα εδράζονται στερεά και ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του υποστρώματος και του ριχτιού, με χρησιμοποίηση άφθονου κονιάματος.

Τα ρίχτια θα είναι τελείως κατακόρυφα και θα εφάπτονται ομοιόμορφα με τα πατήματα.

5.1.4 Έλεγχος

Μετά τη σκλήρυνση του τσιμεντοκονιάματος η Δ/σα Υπηρεσία μπορεί να ελέγξει τα πλακίδια κτυπώντας τα με ένα ξύλινο ή μεταλλικό αντικείμενο. Όσα πλακίδια βρεθούν "κούφια" θα απορρίπτονται και θα σημειώνονται με χαρακτηριστικό σήμα. Ο ανάδοχος θα κόψει, θα βγάλει τα σημαδεμένα πλακίδια και θα

τα αντικαταστήσει με άλλα, που θα τοποθετήσει κατά σωστό και σύμφωνο με τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής τρόπο.

Κάθε τμήμα στο οποίο εμφανίζονται χαλαρά, κατεστραμμένα ή αλλοιωμένα στο χρώμα πλακίδια, και στο οποίο παρατηρείται σημαντική απόκλιση των οριζοντίων και καθέτων αρμών από την πραγματική οριζόντια και κάθετη γραμμή αντίστοιχα, θα καθαιρείται και, η εργασία θα εκτελείται ξανά με δαπάνες του αναδόχου.

Πριν την τοποθέτηση των πλακιδίων θα απομακρύνεται από την επιφάνεια του υποστρώματος κάθε ξένο υλικό και θα καθαρίζεται αυτό από σκόνη, λιπαρές ουσίες κλπ. Επίσης πριν την έναρξη της διαστρώσεως η επιφάνεια του υποστρώματος θα πρέπει να είναι τελείως στεγνή.

5.2 Βιομηχανικό δάπεδο

5.2.1 Γενικά

Το βιομηχανικό δάπεδο κατασκευάζεται όπου προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Επίσης ο τύπος, το σχέδιο, το χρώμα και οι διαστάσεις θα είναι της επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.2.2 Υλικά - Εργασία

Ο τύπος και η απόχρωση του βιομηχανικού δαπέδου θα είναι κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και ο τρόπος εφαρμογής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του σκληρυντικού υλικού.

Κατά την κατασκευή του βιομηχανικού δαπέδου γίνονται οι ακόλουθες εργασίες:

- α) Διαμόρφωση με δονητή επιφάνειας σκυροδέματος κατηγορίας 025/30, αμέσως μετά τη διάστρωσή του.
- β) Διασπορά κατάλληλου σκληρυντικού υλικού για βιομηχανικό δάπεδο, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επάνω στην επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος σε δοσολογία 5 ΚΟ/Μ2, κατά το πρώτο στάδιο της πήξης του σκυροδέματος.
- γ) Επεξεργασία - ισχυρή συμπίεση της επιφάνειας από ειδικούς μηχανικούς λειαντήρες που ενσωματώνουν το σκληρυντικό υλικό στο σκυρόδεμα.
- δ) Διασπορά της υπόλοιπης ποσότητας του σκληρυντικού υλικού.
- ε) Φινίρισμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται λεία ή αντιολισθηρή επιφάνεια, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- στ) Χάραξη και κοπή αρμών, διαστάσεων κατόπιν υπόδειξης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σε φάτνωμα και πλήρωση με κατάλληλο σφραγιστικό υλικό.

Η κατασκευή του βιομηχανικού δαπέδου θα γίνει επί της κατασκευασμένης πλάκας της Δεξαμενής με τις ρύσεις που προβλέπονται για απορροή προς τα κανάλια και την σκάφη. Η πλάκα του βιομηχανικού δαπέδου θα έχει πάχος όχι μεγαλύτερο από 8 cm με σκυρόδεμα 025/30 και με πλέγμα Τ.196 πάνω σε αποστατήρες 3cm. Θα προηγηθεί ισχυρή υδροβολή καθαρισμού της πλάκας δαπέδου και μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος θα ακολουθήσει η διαδικασία με μηχανικό λειαντήρα και επίταση τσιμεντοειδούς.

6. Εργασίες μαρμάρων

6.1 Γενικά

Οι εργασίες μαρμάρων αφορούν τις εργασίες επενδύσεως ποδιών παραθύρων, με πλάκες μαρμάρου, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.2 Υλικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην Δ/σα Υπηρεσία τρία δείγματα μαρμάρου που θα χρησιμοποιήσει, με στοιχεία προελεύσεως του υλικού. Δε δικαιούται να προβεί σε οποιαδήποτε αλλαγή του υλικού κατά την κατασκευή χωρίς έγγραφη έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα μάρμαρα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι λευκά ή έγχρωμα, άριστης ποιότητας, καθαρά, χωρίς κορμούς ή ραγάδες, με ομοιόμορφη απόχρωση.

6.3 Ποδιές παραθύρων

Οι ποδιές παραθύρων θα κατασκευαστούν από μονοκόμματα πλάκες λευκού μαρμάρου Α' ποιότητας, πλάτους καθοριζόμενου από το πάχος του τοίχου και πάχους 2,0 εκ., με εξοχή από τον τοίχο 3,0εκ. και γλυφή κατά μήκος της εξοχής, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η τοποθέτηση θα γίνεται με τσιμεντοκονία των 450 KG τσιμέντου αναλογίας τσιμέντου προς άμμο 1:2.

Όλοι οι αρμοί θα αρμολογηθούν με λευκό τσιμέντο και όλες οι επιφάνειες θα καθαριστούν και θα τριφτούν επιμελώς πριν από την παράδοση.

Η τοποθέτηση και η επεξεργασία των πλακών (δηλ. στρογγύλευση των ακμών, προεξοχές, λάξευση εγκοπής - ποταμού - στο εξωτερικό άκρο όπου απαιτείται κλπ.) πρέπει να γίνουν από άριστους και πεπειραμένους τεχνίτες. Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχθεί ώστε κατά την τοποθέτηση των πλακών να μη γίνουν μεγάλες εγκοπές στην τοιχοποιία.

Όλα τα μάρμαρα θα λειοτριβούνται και θα στιλβώνονται.

7. Ανώφλια (πρέκια) θυρών και παραθύρων και σενάζ επιστέψεως οπτοπλινθοδομών από σκυρόδεμα.

Τα ανώφλια (πρέκια) θυρών και παραθύρων, καθώς και τα σενάζ επιστέψεως των οπτοπλινθοδομών θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C16/20, σύμφωνα με τις αντίστοιχες περί σκυροδεμάτων και οπλισμών τεχνικές προδιαγραφές.

Εάν δεν ορίζεται αλλιώς στη μελέτη, τα ανώφλια και τα σενάζ της εσωτερικής και εξωτερικής τοιχοποιίας θα έχουν πάχος 15,0 εκ., πλάτος το πλάτος της τοιχοποιίας και θα φέρουν οπλισμό 2Φ12 άνω και 2Φ12 κάτω (S400) και συνδετήρες Φ8/20 (S400).

8 Επιχρίσματα με τσιμεντοκονία

8.1 Γενικά

Επιχρίσματα με τσιμεντοκονία των 600,0 kg τσιμέντου, θα κατασκευάζονται στα φρεάτια, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8.2 Υλικά - Εργασία

Σαν υλικά κατασκευής θα χρησιμοποιούνται τσιμέντο PORTLAND, Ελληνικού τύπου και άμμος σε αναλογία 600,0 KG τσιμέντου προς 0,90 M³ άμμου.

Μετά από τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σαν πρόσθετο σκληρυντικό γαλάκτωμα με σκοπό την αύξηση της εργασιμότητας, της σκληρότητας και την πρόσφυση της τσιμεντοκονίας.

Η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκη και απαλλαγμένη τελείως γαιωδών και οργανικών προσμίξεων.

Εφόσον κρίνει τούτο αναγκαίο η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να διατάσσει την πλύση της άμμου. Η μέτρηση της άμμου πρέπει απαραίτητα να γίνεται με κιβώτια ορισμένου όγκου, του τσιμέντου προστιθέμενου σε βάρος. Η ανάμειξη των υλικών και η παρασκευή των μιγμάτων πρέπει να γίνεται σε επίπεδες λαμαρίνες. Το πάχος της τσιμεντοκονίας θα είναι συμπιεσμένο 2,2 εκ. Η τσιμεντοκονία τίθεται σε στρώσεις, συμπιέζεται και λειαίνεται με το μυστρί.

Σε γωνίες ή εσοχές θα γίνονται καμπύλες με ειδικά εργαλεία.

9. Μόνωση με επάλειψη ασφαλικού μονωτικού υλικού

9.1 Γενικά

Θα κατασκευαστεί μονωτική στρώση με επάλειψη ασφαλικού μονωτικού υλικού στις υπόγειες (επιχωμένες) επιφάνειες των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την στεγανοποίησή τους, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

9.2 Υλικά - Εργασία

Η μονωτική στρώση θα αποτελείται από ασφαλικό μονωτικό υλικό και θα εκτελείται, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 110, όπως ισχύει σήμερα, σε όση ποσότητα χρειάζεται και σε οποιαδήποτε θέση του έργου και αν χρειαστεί, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Είναι όμως δυνατό μετά από πρόταση του αναδόχου και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, να εφαρμοστεί και άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης, χωρίς ο ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

10. Μόνωση

10.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας μόνωσης, ο ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση κατασκευαστικά σχέδια της μόνωσης, όπου θα φαίνεται ο τύπος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και η διάταξή τους. Επίσης θα υποβάλλει για έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

- α. Τρία τεμάχια διαστάσεων 300,0 x 300,0 χιλ. από κάθε τύπο και πάχος υλικό που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί.
- β. Φυλλάδια του κατασκευαστή με υποδείξεις για την τοποθέτηση των υλικών.
- γ. Πιστοποιητικά του κατασκευαστή.

10.2 Υλικά

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο στην αρχική συσκευασία του εργοστασίου χωρίς να ανοιχτούν, με εμφανές το όνομα του εργοστασίου, την εμπορική ονομασία του προϊόντος, το θερμικό συντελεστή και τα πρότυπα που ικανοποιεί.

Κατά τη διάρκεια αποθήκευσης τα υλικά θα προφυλάσσονται από τις καιρικές συνθήκες, την υγρασία και εστία φωτιάς ή σπινθήρες, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αναγνωρισμένων διεθνών κανονισμών.

10.3 Εργασία

Η μόνωση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

11. Χρωματισμοί

11.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό της τεχνικής προδιαγραφής αφορά την προμήθεια χρωμάτων και λοιπών υλικών και το χρωματισμό επιτόπου του έργου όλων των επιφανειών (επιχρισμένων, σκυροδεμάτων, εσωτερικών και εξωτερικών), των έργων.

Οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και τα μηχανήματα θα χρωματίζονται όταν και όπως αυτό καθορίζεται στην αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή στην εγκεκριμένη μελέτη και κατόπιν υποδείξεων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι τελικοί χρωματισμοί ή το φρεσκάρισμα των επιφανειών του μηχανολογικού εξοπλισμού που έχουν ασταρωθεί αντίστοιχα στο εργοστάσιο του κατασκευαστή θα γίνουν μόνο όταν θα έχουν ολοκληρωθεί οι δοκιμές λειτουργίας.

Όλοι οι χρωματισμοί θα γίνονται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα είναι οποιουδήποτε χρώματος, κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

11.2 Υλικά

Ο ανάδοχος πριν από την έναρξη των εργασιών θα υποβάλλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έλεγχο τα ακόλουθα στοιχεία:

- α. Κατάλογο των επιφανειών που θα χρωματιστούν, τύπο του προτεινόμενου χρωματισμού και φυλλάδια του κατασκευαστή, που θα περιλαμβάνουν οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών, για τη χρήση των προϊόντων και το συνιστώμενο πάχος ξηρής στρώσης.
- β. Τρεις σειρές χρωματολόγια με όλα τα είδη χρωματισμών. Μετά τον έλεγχο των χρωμάτων που έχουν επιλεγεί, θα υποβάλλει τρία δείγματα από κάθε χρώμα σε διαστάσεις 300,0χιλ x 300,0χιλ. Κάθε δείγμα θα χαρακτηρίζεται σχετικά με το φινίρισμα, τον αριθμό και την ονομασία χρώματος, το χαρακτηρισμό στιλπνότητας, τις μονάδες στιλπνότητας και τον αριθμό της παρτίδας.
- γ. Τρία αντίγραφα του προγράμματος ελέγχου ποιότητας του εργοστασίου του προμηθευτή για τις δοκιμές και τον έλεγχο των υλικών που εισάγονται για χρήση στο εργοτάξιο.

Εκτός από τις απαιτήσεις για υποβολή δειγμάτων χρωμάτων, ο ανάδοχος, πριν αρχίσει τους χρωματισμούς, θα ετοιμάσει επιτόπου δείγματα χρωματισμού (δείγματα εργοταξίου) για κάθε είδους επιφάνεια που θα χρωματιστεί. Αυτά θα χρωματιστούν για να επιδειχθεί η μέθοδος εργασίας, η υφή του τελειώματος, το χρώμα και η ποιότητα εργασίας. Το μέγεθος και η θέση των δειγμάτων επιτόπου θα καθοριστούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Επισημαίνεται ότι οι χρωματισμοί θα γίνονται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα υλικά χρωματισμών θα παραδίδονται σε σφραγισμένα κουτιά του εργοστασίου με ετικέτα που θα αναγράφει όνομα κατασκευαστή, τύπο χρώματος, ημερομηνία παραγωγής και οδηγίες για ανάμιξη ή αραιώμα.

Θα διατεθούν κατάλληλοι, κλειστοί και καλά αεριζόμενοι χώροι αποθήκευσης, χωριστά από αποθήκες άλλων οικοδομικών υλικών. Η θερμοκρασία του χώρου δεν θα είναι κάτω από 4° C και πάνω από 30° C .

Τα δοχεία των χρωμάτων δεν θα ανοίγονται παρά για άμεση χρήση. Υλικά που έχει περάσει η προθεσμία χρήσης τους δεν θα χρησιμοποιούνται και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο. Θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη κινδύνων πυρκαγιάς και αυτόματης ανάφλεξης.

Μετά το πέρας των εργασιών θα παραδοθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία 15 λίτρα τουλάχιστον χρώματος βαφής για κάθε τύπο που χρησιμοποιήθηκε, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Τα δοχεία των χρωμάτων θα είναι σφραγισμένα με σαφή ένδειξη του τύπου του χρώματος και των θέσεων όπου χρησιμοποιήθηκαν.

Η προμήθεια όλων των υλικών βαφής θα γίνει από αναγνωρισμένες βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων. Όλα τα χρώματα θα είναι πρώτης ποιότητας για τις επιφάνειες που προορίζονται. Όλα τα προτεινόμενα υλικά θα υποβληθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση.

11.3 Προετοιμασία των επιφανειών

Πριν από την εκτέλεση των χρωματισμών, θα πρέπει να καθαριστούν επιμελώς οι επιφάνειες από κάθε ρύπο που μπορεί να εμποδίσει την πλήρη πρόσφυση του χρώματος.

Βαθουλώματα, ρωγμές, ακάλυπτες επιφάνειες, ανοικτοί αρμοί θα στοκάρονται με υλικό κατάλληλο για την περίπτωση και μετά το στέγνωμα θα λειαίνονται με γυαλόχαρτο.

Οι επιφάνειες θα ασταρώνονται το αργότερο οκτώ ώρες μετά τον καθαρισμό τους ή όπως συνιστά ο προμηθευτής.

11.4 Εργασία

Μετά την προετοιμασία δύο τουλάχιστον στρώσεις χρώματος θα εφαρμόζονται σε κάθε επιφάνεια.

Η ανάμιξη ετοιμών χρωμάτων ή υλικών πρέπει να είναι πλήρης. Θα αναμιγνύονται με ηλεκτρικό αναμικτήρα και μόνο σε κάδους αναμίξεως ή σκάφες ανθεκτικές σε οξείδωση και με ανάλογες διαστάσεις. Τα χρώματα θα εφαρμόζονται με πινέλα, ρολά ή σπρέϊ, χωρίς αέρα και σε κάθε περίπτωση όπως συνιστάται από το εργοστάσιο για κάθε χρώμα. Τα χρώματα πρέπει να εφαρμόζονται σε στεγνές επιφάνειες.

Ο ανάδοχος θα μελετήσει και θα ακολουθήσει με προσοχή τις οδηγίες που αναγράφονται πάνω σε κάθε δοχείο σχετικά με τις ελάχιστες και μέγιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες της επιφάνειας που θα χρωματιστεί, πριν από τη χρήση. Καμία εργασία χρωματισμού δεν θα εκτελείται όταν η θερμοκρασία της επιφάνειας είναι κάτω από 10°C ή πάνω από 38°C και όταν η σχετική υγρασία είναι μεγαλύτερη από 90%.

Κατά τη διάρκεια των χρωματισμών εσωτερικών χώρων θα εξασφαλίζεται κατάλληλος και συνεχής αερισμός.

Θα εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός των επιφανειών κατά τη διάρκεια του χρωματισμού.

Δεν θα γίνεται έναρξη των εργασιών εσωτερικών χρωματισμών πριν κλειστούν τα δομικά έργα και εξασφαλιστούν από τις καιρικές επιδράσεις.

Τα χρώματα θα απλώνονται προσεκτικά, ομοιόμορφα και σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου. Δεν πρέπει να εμφανίζονται σταξίματα, ακάλυπτα σημεία, φουσκώματα και άλλου είδους ελαττώματα. Οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να έχουν ομοιόμορφη - στιλπνή επιφάνεια, χρώμα και υφή.

Κάθε επίστρωση βαφής θα αφήνεται να στεγνώσει εντελώς πριν περαστεί το επόμενο χέρι. Θα πρέπει να περάσουν τουλάχιστον 24 ώρες μεταξύ των δύο διαδοχικών επιστρώσεων σε κάθε επιφάνεια, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά από το εργοστάσιο κατασκευής του χρώματος.

Σε εσωτερικές μεταλλικές επιφάνειες οι ενδιάμεσες επιστρώσεις θα λειαίνονται με γυαλόχαρτο ομοιόμορφα για να δημιουργείται ομαλή και λεία επιφάνεια για το τελευταίο χέρι.

Οι επιφάνειες που δε χρωματίζονται θα πρέπει να καλύπτονται με πανιά για να προστατεύονται από τα χρώματα και τις φθορές.

Ο εξοπλισμός, οι σωληνώσεις, οι αγωγοί και γενικά το εκτιθέμενο δίκτυο θα βάφονται με χρώματα κωδικοποιημένα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στην εργασία περιλαμβάνονται τα βέλη σημάσεως διευθύνσεως ροής, η αναγραφή ονομασιών αναγνωρίσεως, η αρίθμηση, κλπ.

Μετά το τέλος των εργασιών θα απομακρυνθούν τα εργαλεία, τα πλεονάζοντα υλικά και τα απορρίμματα και οι χώροι θα παραδοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τακτοποιημένοι και καθαροί.

11.5 Είδη χρωματισμών

11.5.1 Υδροχρωματισμοί με τσιμεντόχρωμα

Όλες οι εσωτερικές και εξωτερικές εμφανείς επιφάνειες τοιχείων ανεπίχριστου σκυροδέματος υδροχρωματίζονται με τσιμεντόχρωμα (χρώματος κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας), σε δύο ή περισσότερες στρώσεις, μέχρι επιτεύξεως τέλει ομοιοχρωμίας.

Ο χρωματισμός θα γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

11.5.2 Χρωματισμοί με πλαστικό χρώμα RELIEF

Οι εσωτερικές επιφάνειες των επιχρισμένων τοιχοποιήσεων χρωματίζονται με πλαστικό χρώμα τύπου RELIE F χρώματος κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στις επιφάνειες που θα χρωματιστούν πρέπει προηγουμένως να γίνει απόξεση για να απομακρυνθούν τα μικροϋλικά που έχουν απομείνει, κατόπιν να γίνει καθάρισμα με σιδερόβουρτσα και στη συνέχεια να αποκατασταθούν οι τυχόν μικροτραυματισμοί της επιφάνειας.

Οι χρωματισμοί με πλαστικό χρώμα τύπου RELIEF (χονδρό ή φιλό) θα γίνουν σε τρεις στρώσεις. Στην πρώτη στρώση που θα γίνει με πινέλο ή κύλινδρο, το πλαστικό χρώμα RELIEF θα είναι αραιωμένο με

νερό, σε αναλογία 400,0 γραμ. ανά χιλιόγραμμο πλαστικού. Στη δεύτερη και τρίτη στρώση που θα επιστρωθούν κάθετα μεταξύ τους με πινέλο ή σπάτουλα, το πλαστικό χρώμα θα στρωθεί χωρίς να αραιωθεί. Θα ακολουθήσουν κυλινδρώσεις σε αριθμό που θα ορισθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και οι οποίες θα γίνουν πριν στεγνώσει και ξεραθεί η τελευταία στρώση του πλαστικού, ώστε η τελική επιφάνεια να είναι αδρής υφής.

11.5.3 Χρωματισμοί με ακρυλικό χρώμα

Οι εξωτερικές επιφάνειες, εκτός από τις επιφάνειες ανεπίχριστου σκυροδέματος, θα χρωματισθούν με ακρυλικό χρώμα κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

11.5.4 Ελαιοχρωματισμοί μεταλλικών επιφανειών

Όλες οι σιδηρές επιφάνειες (κάσσες θυρών, κιγκλιδώματα, σιδηρές κατασκευές, κλπ.) χρωματίζονται με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, αφού προετοιμαστούν και διαστρωθούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού ελαιοχρώματος μίνιο, διαφορετικού χρώματος.

Στις εργασίες περιλαμβάνονται επίσης:

1. Ο καθαρισμός
2. Ο καθαρισμός και η τριβή της επιφάνειας με συρμάτινη σκληρή ψήκτρα ή σμυριδόπανο.
3. Ο χρωματισμός της επιφάνειας με δύο στρώσεις μίνιο. Μετά την πρώτη στρώση μίνιου θα γίνει στοκάρισμα (με σιδηρόστοκο) λείανση με γυαλόχαρτο και θα ακολουθήσει η δεύτερη στρώση μίνιου διαφορετικού χρώματος.
4. Ο ελαιοχρωματισμός της επιφάνειας με δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος, μετά των μεσολαβούντων τριβών της επιφάνειας με υαλόχαρτο μετά την ξήρανση και σε κάθε στρώση εκτός της τελευταίας .

Η τελευταία στρώση ελαιοχρώματος θα κατεργαστεί με λεπτή πλατεία ψήκτρα, το δε μίγμα αυτής της στρώσεως θα πρέπει να παρασκευασθεί με το ανάλογο τερεβινθέλαιο (σέρτικο χρώμα) για να γίνει ημίσιλπηνη και απόλυτα λεία και ομοιόμορφη επιφάνεια.

12. Μεταλλικά κουφώματα

12.1 Γενικά

Τα εσωτερικά και εξωτερικά κουφώματα των έργων (υαλοστάσια) θα είναι σιδηρά, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και ανοιγόμενα ή συρόμενα, κλπ. ανάλογα με τον προορισμό τους και την επιλογή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

12.2 Υλικά κατασκευής κουφωμάτων

12.2.1 Σιδηρά κουφώματα

Στην περίπτωση που τα κουφώματα απαιτείται να είναι σιδηρά, θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, καταλλήλου πάχους (ανάλογα με την επιλογή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας), στραντζαριστή ή σε φύλλα για την κατασκευή των αντιστοίχων τμημάτων.

Ο σίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή των κουφωμάτων πρέπει να είναι δομικός χάλυβας St37.2, σύμφωνα με το DIN 17100 ή άλλη εγκεκριμένη διεθνή προδιαγραφή.

Ο χάλυβας πρέπει να είναι καινούριος, χωρίς φουσαλίδες ή ραγάδες, με εξωτερική επιφάνεια λεία, καθαρή και απαλλαγμένη από σκουριές. Οι διαστάσεις και διατομές πρέπει να είναι απόλυτα σταθερές.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να διατάξει τη διενέργεια δοκιμών για τη διαπίστωση της ποιότητας του χάλυβα, που θα διεξαχθούν σε εργαστήριο της εγκρίσεώς της. Η Δ/σα Υπηρεσία μπορεί, κατά την κρίση της, να διατάξει τη διενέργεια δοκιμών εφελκυσμού, σκληρότητας κατά Brinnell, αναδίπλωσης μέχρι γωνία 180ο και κάμψης ράβδου με ραφή συγκόλλησης.

12.2.2 Εξαρτήματα

Τα σιδηρικά και λοιπά εξαρτήματα (μεντεσέδες, χειρολαβές, κλειδαριές, μηχανισμοί, αεροφράκτες) θα είναι τύπου προτεινόμενου από τον κατασκευαστή των κουφωμάτων, και υπόκεινται στην έγκριση της Δ/σας Υπηρεσίας.

12.2.3 Μεταλλικά πλαίσια θυρών στραντζαριστά (κάσες)

Τα μεταλλικά πλαίσια θυρών - κάσες θα κατασκευαστούν από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως, πάχους 1,5 χιλ. (εκτός από την περίπτωση που στην εγκεκριμένη μελέτη αναγράφεται αλλιώς) στραντζαριστή, σε μορφή και διατομή σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το κενό μεταξύ τοιχοποιίας και μεταλλικού πλαισίου θα πληρωθεί με αριάνι.

Τα πλαίσια θα χρωματιστούν με δύο στρώσεις μίνιο και δύο ελαιόχρωμα, σύμφωνα με τα οριζόμενα σε σχετικό κεφάλαιο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Τα πλαίσια αυτά αφορούν πλαίσια τοιχοποιιών, οιοδήποτε πάχους, ανεξαρτήτως μορφής και σχήματος.

Όλα τα υλικά και οι εργασίες θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

12.2.4 Τρόπος κατασκευής των κουφωμάτων

Οι θύρες, τα παράθυρα και τα πλαίσια θα είναι περιτυλιγμένα χωριστά για να αποφεύγεται η επαφή των μεταλλικών επιφανειών κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση. Θα αποθηκεύονται κατακόρυφα, υπερυψωμένα από το έδαφος σε στεγνούς χώρους.

Κατά την κατασκευή των κουφωμάτων θα αφήνονται περιθώρια διαστάσεων τέτοιων που να είναι δυνατή η εγκατάστασή τους στα προετοιμασμένα ανοίγματα και θα ληφθεί υπόψη η θερμική διαστολή.

Θα προβλέπονται διατάξεις αγκύρωσης για στερεά και ασφαλή σύνδεση του συστήματος πόρτας ή παραθύρου και της κάσας στη θέση του.

Οι αρμοί και οι γωνίες θα εφαρμόζουν ακριβώς και στερεά. Τα κομμάτια θα συνταιριάζουν ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των γραμμών και του σχήματος. Οι αρμοί και οι συνδέσεις θα πρέπει να είναι αλφαδιασμένοι, να έχουν μικρό διάκενο και να είναι στεγανοί.

Θα προβλέπεται διέξοδος για την υγρασία που μπαίνει στους αρμούς και για τους συμπυκνωμένους υδρατμούς που μαζεύονται μέσα στις κάσες. Επίσης, θα προβλεφτούν οι απαιτούμενες εσωτερικές ενισχύσεις στις θέσεις που θα τοποθετηθούν τα σιδηρικά των θυρών ή των παραθύρων.

Οι καλυμμένες επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με κατασκευές από τσιμέντο ή διαφορετικά υλικά, θα επιστρώνονται με ασφαλικό υλικό.

12.2.5 Έλεγχοι ποιότητας

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να ζητήσει τη διενέργεια ελέγχων ποιότητας των κουφωμάτων στο εργοστάσιο κατασκευής τους, που περιλαμβάνουν:

- α. Δοκιμή διείσδυσης αέρα: Οι εξωτερικές πόρτες, παράθυρα και πλαίσια θα δοκιμάζονται σύμφωνα με το ASTM E 283 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο.
- β. Δοκιμή διείσδυσης νερού: Τα συστήματα εξωτερικών πλαισίων, θυρών και παραθύρων θα δοκιμάζονται σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 86-91.
- γ. Δοκιμή ανεμοπίεσης: Οι εξωτερικές πόρτες, παράθυρα και πλαίσια θα δοκιμάζονται σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 77-88.

12.3 Τοποθέτηση κουφωμάτων

Για την τοποθέτηση των κουφωμάτων, των σιδηρικών και λοιπών στοιχείων, ο ανάδοχος θα συμμορφωθεί με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα κουφώματα θα τοποθετηθούν ακριβώς στη θέση τους, στη σωστή στάθμη και την περασιά, χωρίς παραμόρφωση ή κακομεταχείριση της κάσας. Οι κάσες θα αγκυρωθούν γερά στην περιβάλλουσα κατασκευή για να προληφθεί η στρέβλωση ή μετατόπισή τους.

Θα τοποθετείται μόνωση στο κενό της περιμέτρου μεταξύ θυρών ή παραθύρων και της κάσας για να εξασφαλιστεί η συνέχεια του θερμικού φραγμού.

Τα σφραγιστικά στους περιμετρικούς αρμούς και τα σχετικά υλικά γεμίσματος θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα σε άλλο κεφάλαιο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Στις προς εκτέλεση εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η ρύθμιση των κινητών τμημάτων, ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή λειτουργία και πλήρης μόνωση όταν είναι κλειστά.
- Ο καθαρισμός των μεταλλικών επιφανειών και η αφαίρεση των πλεοναζόντων σφραγιστικών υλικών.

12.4 Βαφή των κουφωμάτων

Τα σιδηρά κουφώματα θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα. Στη συνέχεια θα εφαρμοστεί σύστημα βαφής σύμφωνα με τις ισχύουσες απαιτήσεις.

13. Υαλοπίνακες

13.1 Γενικά

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση δείγματα από όλα τα προτεινόμενα είδη υαλοπινάκων.

Όλοι οι υαλοπίνακες θα τοποθετούνται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα είναι οποιουδήποτε τύπου σχεδίου, χρώματος και διαστάσεων κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι θέσεις τοποθέτησης των υαλοπινάκων καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη ή κατόπιν υποδείξεων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

13.2 Υλικά - Εργασία

Οι υαλοπίνακες θα είναι Ευρωπαϊκής προελεύσεως, άριστης ποιότητας, μονοί, οπλισμένοι, διαφανείς, πρώτης διαλογής, ελάχιστου ομοιόμορφου πάχους 6,5 χιλ.

Όλοι οι υαλοπίνακες θα είναι χωρίς φυσαλίδες, κυματισμούς, γρατζουνιές και άλλες επιφανειακές ατέλειες. Για τη στερέωση των υαλοπινάκων θα χρησιμοποιηθούν ανάλογα με το είδος του υαλοστασίου βελόνες, πήχεις, ειδικά προφίλ, ειδικά παρεμβύσματα, στόκος της καλύτερης ποιότητας, κατάλληλος για μεταλλικά κουφώματα ή άλλη εγκεκριμένη μέθοδος.

Όλοι οι υαλοπίνακες θα είναι προσεκτικά κομμένοι στις απαιτούμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τα ανοίγματα των κουφωμάτων όπου θα τοποθετηθούν και με αρκετό κενό, για να αποφευχθεί το σπάσιμό τους λόγω διαστολής. Οι υαλοπίνακες που θα στερεωθούν με στόκο θα πιεστούν σφικτά πάνω στο κουφώμα, θα εδρασθούν σε αρκετή ποσότητα στόκου και θα κρατηθούν σταθερά στη θέση τους. Οι υαλοπίνακες με συρμάτινη ενίσχυση θα κοπούν έτσι ώστε τα σύρματα να είναι παράλληλα προς τις άκρες.

Πριν τοποθετηθούν οι υαλοπίνακες, όλα τα κουφώματα θα ασταρωθούν με αστάρι εγκεκριμένου τύπου, κατάλληλου για μέταλλα.

Οι υαλοπίνακες θα αποθηκεύονται με την αρχική τους συσκευασία και θα προφυλάσσονται κατάλληλα από σπασίματα.

Οι υαλοπίνακες που θα ραγίσουν ή σπάσουν πριν από την παραλαβή του έργου, θα αντικατασταθούν με δαπάνες του αναδόχου.

14. Είδη υγιεινής - Λοιπός εξοπλισμός χώρου W.C.

14.1 Γενικά

Στα W.C τοποθετούνται: μπαταρία ψυχρού ύδατος, λεκάνη αποχωρητηρίου υψηλής πίεσης, με το κάλυμμά της, καζανάκι, νιπτήρας, εταζέρα, σαπωνοθήκη, διπλό άγγιστρο - γάντζος αναρτήσεως από πορσελάνη, χαρτοθήκη και καθρέπτης, τοποθετημένο μέσω κατάλληλων στηριγμάτων στον τοίχο, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα ανωτέρω θα είναι από πορσελάνη, Ευρωπαϊκής προέλευσης, οποιουδήποτε τύπου, σχεδίου και διαστάσεων, κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και χρώματος λευκού (εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία).

14.2 Υλικά - Εργασία

Όλα τα υλικά και οι εργασίες θα είναι, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

15. Ηλεκτροφωτισμός

Ο ηλεκτροφωτισμός περιλαμβάνει φωτιστικά σώματα εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, διακόπτες, ρευματοδότες, γειώσεις, ηλεκτρική παροχή και καλωδιώσεις σύμφωνα με την αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή. Θα περιλαμβάνει προμήθεια των υλικών, πλήρη εγκατάσταση και ετοιμότητα για λειτουργία.

ΤΠ-001 ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

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. Σχετική είναι η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00 "Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων".

2. ΟΡΙΣΜΟΙ

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.

3. ΓΕΝΙΚΑ

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.

4. Υλικά

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

Το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσμικτα θα πληρούν τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής Σκυροδεμάτων.

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 Τεχνικής Προδιαγραφής Σκυροδεμάτων.

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) πρόσμικτων (τύπου υδρυάλου κλπ).

5. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Οι κατηγορίες του εκτοξ. Σκυρ/ματος θα είναι σύμφωνες με τις προβλέψεις του επόμενου Πίνακα 2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2**ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΘΡΑΥΣΗΣ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

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

Το 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.

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.

6. ΑΝΑΜΙΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

6.1 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.

6.2 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. 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 αντίξων 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.

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 στην επιφάνεια εφαρμογής.
- (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.

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 διάστρωση 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 συμπίκνωσης 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 30 cm x 30 cm με την έγκριση της Υπηρεσίας και με δαπάνες του Αναδόχου.

7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Όλες οι εργασίες της παρούσας προδιαγραφής δεν επιμετρούνται ούτε πληρώνονται ιδιαίτερα. Αποτελούν μέρος γενικότερων εργασιών των οποίων η πληρωμή προβλέπεται με ιδιαίτερα άρθρα του Τιμολογίου. Προϋπόθεση για την πληρωμή είναι η εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια και τεύχη.

ΤΠ-002 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ**1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προστατευτική επένδυση των εσωτερικών επιφανειών των φρεατίων σκυροδέματος, με εποξειδικό χρώμα με λιθανθρακόπισσα (COAL TAR EPOXY).

2. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει την προστατευτική επένδυση όπου προκύπτει από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις διατάξεις της Τεχνικής τούτης Προδιαγραφής και τις εντολές του Επιβλέποντα.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την προστατευτική επένδυση θα είναι εποξειδικό χρώμα με πρόσμιξη λιθανθρακόπισσας τύπου EPO-TAR ή παρεμφερούς.

3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ

Πριν από την έναρξη της εργασίας ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο τα παρακάτω στοιχεία:

- α. Λεπτομερή στοιχεία για το χρώμα που προτείνει να χρησιμοποιηθεί και έντυπα του εργοστασίου κατασκευής του χρώματος που θα περιλαμβάνουν οδηγίες για την προετοιμασία επιφανειών, τον τρόπο εφαρμογής του χρώματος κλπ. Εφ' όσον του ζητηθεί, ο Ανάδοχος θα υποβάλει πιστοποιητικά καταλληλότητας των υλικών που προτείνει με ειδική αναφορά στις συνθήκες του έργου.
- β. Πρόγραμμα Ελέγχου Ποιότητας του εργοστασίου (ή εργοστασίων) κατασκευής των υλικών βαφής και στεγανωτικής επάλειψης, για τις δοκιμές παραλαβής κλπ. των υλικών από το εργοστάσιο.
- γ. Πρόγραμμα εκτέλεσης της εργασίας, στο οποίο θα περιγράφονται λεπτομερώς όλες οι διαδικασίες που προτείνει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση και τον έλεγχο της εργασίας.

4. ΥΛΙΚΑ

Θα χρησιμοποιηθεί εποξειδικό χρώμα πολυαμίνης με πρόσμιξη λιθανθρακόπισσας (COAL TAR EPOXY) τύπου B237 ή παρεμφερούς. Το υλικό θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του Αμερικανικού Προτύπου ASTM C 541-67 και του Ελληνικού Προτύπου ELOT 179-79. Το υλικό θα διαστρωθεί σε δύο στρώσεις συνολικού πάχους 450 μm. Η πρώτη στρώση θα έχει πάχος 150 μm.

Η εφαρμογή του υλικού θα γίνει σύμφωνα με λεπτομερείς έγγραφες οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

5. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Το πρόγραμμα των δοκιμασιών και ελέγχων της προστατευτικής επένδυσης από εποξειδικό υλικό θα καθοριστεί στις λεπτομέρειές του από την Υπηρεσία με βάση τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- α. Δοκιμές ποιότητας υλικού επένδυσης

Θα ελέγχεται η αντοχή του υλικού σε χημικές επιδράσεις σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παραγρ. 8C του Αμερικανικού Προτύπου ASTM C 541-67 ή στην παραγρ. 5.6.1 του Ελληνικού Προτύπου ELOT 179. Ο

αριθμός των δειγμάτων, η διαδικασία της δειγματοληψίας και ο τρόπος παραλαβής του υλικού θα καθοριστεί από την Υπηρεσία με τον κατασκευαστή του υλικού. Πάντως, σε 1000 χγρ. υλικού θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον ένας έλεγχος.

β. Δοκιμασία πρόσφυσης του υλικού

Θα καθοριστεί από την Υπηρεσία με βάση τις προτάσεις του Ανάδοχου και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου του χρώματος που θα υποβληθούν στην Υπηρεσία σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στην παράγραφο 3γ της Τεχνικής τούτης Προδιαγραφής.

γ. Έλεγχος πάχους της έτοιμης επένδυσης

Θα γίνεται συνεχής έλεγχος του πάχους της έτοιμης επένδυσης με τη βοήθεια κατάλληλης για το σκοπό αυτό συσκευής ή μεθόδου της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Τμήματα επένδυσης με πάχος μικρότερο του προδιαγραφόμενου δεν θα γίνονται δεκτά αν δεν αποκατασταθούν προηγουμένως οι κακοτεχνίες αυτές από τον Ανάδοχο με δαπάνη του.

6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Οι εργασίες του παρόντος κεφαλαίου δεν επιμετρώνται ούτε πληρώνονται ιδιαίτερος. Αποτελούν μέρος γενικότερων εργασιών των οποίων η πληρωμή προβλέπεται σε ιδιαίτερα άρθρα του Τιμολογίου. Προϋπόθεση για την πληρωμή είναι η εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια.

ΤΠ-003 ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη χρήση στεγανοποιητικού μάζας των κατασκευών από σκυρόδεμα. Η χρήση στεγανοποιητικού προβλέπεται όπου αναφέρεται στη μελέτη ή/και στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΥΛΙΚΟ

Το στεγανοποιητικό μάζας θα είναι υγρό ανόργανο και θα προστίθεται είτε στο νερό παρασκευής του σκυροδέματος είτε μέσα στο αυτοκίνητο - αναδευτήρα μεταφοράς του σκυροδέματος, σε αναλογία και χρόνο ανάδευσης προσδιορισμένα από τον προμηθευτή του, ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητική στεγάνωση της μάζας του σκυροδέματος.

Το στεγανοποιητικό πρέπει να μην επιδρά δυσμενώς στο σκυρόδεμα και ιδίως στην αντοχή, τον ερπυσμό και την συστολή λόγω πήξης. Επίσης θα πρέπει να είναι συμβατό με τυχόν άλλα χρησιμοποιούμενα πρόσθετα και να μην επιδρά δυσμενώς στον οπλισμό του σκυροδέματος

Ο τύπος στεγανοποιητικού και η αναλογία πρόσμειξης, θα εγκριθούν από την Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου με συνημμένο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, το οποίο θα αφορά στο προτεινόμενο στεγανοποιητικό, θα βεβαιώνεται η επιτυγχανόμενη με αυτό στεγανότητα και η μη δημιουργία δυσμενών επιδράσεων στο σκυρόδεμα και τον σιδηρού οπλισμό.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Οι εργασίες του παρόντος κεφαλαίου δεν επιμετρώνται ούτε πληρώνονται ιδιαιτέρως. Αποτελούν μέρος γενικότερων εργασιών των οποίων η πληρωμή προβλέπεται σε ιδιαίτερα άρθρα του Τιμολογίου. Προϋπόθεση για την πληρωμή είναι η εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια.

ΤΠ-004 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ GRP**1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση κλιμάκων, κλωβών ασφαλείας και κιγκλιδωμάτων από GRP.

2. ΠΡΟΤΥΠΑ

BS EN ISO 14122-3:2001	Safety of machinery. Permanent means of access to machinery. Stairways, stepladders and guard-rails
BS5895-1-2010	Stairs. Code of practice for the design of stairs with straight flights and winders

3. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

- Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει όλες τις εργασίες, υλικά, εξοπλισμό και παρεπόμενα, όπως απαιτείται για την σωστή εγκατάσταση όλων των προϊόντων GRP που καθορίζονται στο παρόν.
- Όλα τα προϊόντα και κατασκευές GRP θα πρέπει να προέρχονται από εταιρεία έμπειρη στην κατασκευή πλαστικών προϊόντων ενισχυμένων με γυαλί.
- Δεν θα γίνει αποδεκτή η αντικατάσταση υλικών παρά μόνο αν υποβληθούν σε έλεγχο και η Υπηρεσία εγκρίνει τη χρήση τους.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία της σκάλας πρέπει να συμμορφώνονται με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN13706 για δομικά διαρθρωμένα προφίλ.

5. ΥΠΟΒΟΛΕΣ

- α) Πλήρη σχέδια και τεχνικά δεδομένα για όλα τα υλικά και κατασκευές από GRP. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν διαστάσεις, συνδετήρες, ανοχές, λεπτομέρειες συναρμολόγησης και εγκατάστασης, όπως απαιτείται
- β) Κατάλογος κατασκευαστή με δεδομένα φορτίου για όλα τα δομικά στοιχεία GRP.

6. ΠΡΟΪΟΝΤΑ

- α) Όλα τα αντικείμενα GRP που αναφέρονται σε αυτό το κεφάλαιο αποτελούνται από συνθετική ύλη ενισχυμένη με ίνες γυαλιού και ρητίνη σε ποιότητες, ποσότητες, ιδιότητες, ρυθμίσεις και διαστάσεις που είναι απαραίτητες για την ικανοποίηση των απαιτήσεων σχεδιασμού και των διαστάσεων που καθορίζονται στα σχέδια.

- β) Όλα τα υλικά GRP θα κατασκευαστούν με ρητίνες ισοφθαλικού πολυεστέρα ή βινυλεστέρα, με χημική σύνθεση απαραίτητη για την παροχή της αντοχής στη διάβρωση και άλλων φυσικών ιδιοτήτων, όπως απαιτείται.
- γ) Όλα τα δομικά στοιχεία GRP πρέπει να είναι επιβραδυντικά πυρκαϊάς σύμφωνα με ASTM E-84 κλάσης 1 εξαπλώσεως φλόγας 25 ή λιγότερο.
- δ) Μετά την κατασκευή του GRP, όλες οι τομές, οι οπές και οι εκδορές θα πρέπει να σφραγιστούν για να αποφευχθεί η διάβρωση.
- ε) Όλα τα μηχανικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου AISI316 (ανοξείδωτος χάλυβας)
- στ) Όλες οι τελειωμένες επιφάνειες των αντικειμένων και των κατασκευών από GRP πρέπει να είναι λείες, πλούσιες σε ρητίνες, απαλλαγμένες από κενά και χωρίς ξηρές κηλίδες, ρωγμές, σκασίματα ή μη ενισχυμένες περιοχές. Όλες οι ίνες γυαλιού πρέπει να καλύπτονται καλά με ρητίνη για προστασία από την έκθεση τους λόγω φθοράς ή καιρικών συνθηκών.
- ζ) Η διάσταση του δακτυλίου του κλωβού ασφαλείας θα είναι Φ650 – Φ700 mm.
- η) Η απόσταση μεταξύ των σκαλοπατιών θα είναι 250 – 300 mm, θα έχουν δε αντιολισθητική επιφάνεια.
- θ) Όλα τα δομικά στοιχεία GRP θα είναι εξ' ολοκλήρου επιχρωματισμένα.

7. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Μετά την παραλαβή του υλικού στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιθεωρήσει όλα τα υλικά για τυχόν ζημιές κατά την αποστολή.

Όλα τα υλικά GRP θα πρέπει να μεταχειρίζονται με τη δέουσα προσοχή για την αποφυγή ζημιών. Εάν τα υλικά GRP δεν εγκαθίστανται αμέσως, τότε θα πρέπει να αποθηκεύονται για την αποφυγή συστροφών, κάμψεων ή οποιασδήποτε άλλης βλάβης.

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η εγκατάσταση της κλίμακας και του κλωβού ή των κιγκλιδωμάτων θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες του προμηθευτή.

Η εγκατάσταση των υλικών θα πρέπει να γίνει με ακρίβεια όσον αφορά την θέση, τις στάθμες και την καθετότητα.

9. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Οι εργασίες του παρόντος κεφαλαίου δεν επιμετρώνται ούτε πληρώνονται ιδιαίτερος. Αποτελούν μέρος γενικότερων εργασιών των οποίων η πληρωμή προβλέπεται σε ιδιαίτερα άρθρα του Τιμολογίου. Προϋπόθεση για την πληρωμή είναι η εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια.

ΤΠ-005 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Τα αντλιοστάσια λυμάτων θα αποτελούν πλήρεις, προκατασκευασμένους, έτοιμους για εγκατάσταση, υπόγειους, κλειστούς και πλήρως στεγανούς αντλητικούς σταθμούς μεταφοράς των λυμάτων προς την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

Κατά την εγκατάστασή τους σε σταθερό έδαφος χωρίς υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα δεν θα απαιτούνται οποιαδήποτε δομικά Έργα ή άλλα Έργα σκυροδέτησης, αλλά τα φρεάτια θα καθελκύνονται σε σκαμμένο όρυγμα, θα τοποθετούνται με επικάθηση και ορθοσταθμίζονται κατακόρυφα στον ισοπεδωμένο πυθμένα, ενώ στη συνέχεια θα σταθεροποιούνται στατικά με εξωτερική επίχωση και συμπύκνωση, με χαλίκι ή άμμο, μέγιστης κοκκομετρίας 8 mm.

Κατά την εγκατάστασή τους σε έδαφος με υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, θα απαιτείται κατά περίπτωση περιορισμένο Έργο σκυροδέτησης - θεμελίωσης, για την αντιστάθμιση της άνωσης που ασκείται από τον υδροφόρο. Το Έργο της σκυροδέτησης θεμελίωσης θα είναι ιδιαίτερα απλό, γιατί τα φρεάτια θα πρέπει να φέρουν από κατασκευής στην βάση τους στηρίγματα στήριξης των ράβδων χάλυβα οπλισμού του σκυροδέματος θεμελίωσης, ο δε προμηθευτής των αντλιοστασίων θα πρέπει να προσκομίζει την στατική μελέτη του εξωτερικού φρεατίου καθώς και την σχετική μελέτη άνωσης, προς έγκριση στην φάση κατασκευής.

Τα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια θα είναι απολύτως κλειστά και στεγανά. Θα είναι προκατασκευασμένα, με εξωτερικό φρεάτιο διπλού δομημένου τοιχώματος από συνθετικού υλικού (PEHD πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας, GRP ή παρόμοιο), με γραπτή εγγύηση τουλάχιστον 10 ετών και θα φέρουν κατάλληλη εσωτερική διαμόρφωση, με την ολοκληρωτική ενσωμάτωση μέσω θερμοεξέλασης όλων των εσωτερικών τμημάτων και εξαρτημάτων από πολυαιθυλένιο ή από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4571 (AISI316), στο σώμα του εξωτερικού φρεατίου. Το υλικό κατασκευής του φρεατίου και των θαλάμων είναι από υλικό που δεν υπόκειται σε διάβρωση. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση κάτω από οδόστρωμα κυκλοφορίας οχημάτων.

Για μεγαλύτερη στιβαρότητα το πάτωμα του αντλιοστασίου θα είναι διπλού τοιχώματος και θα φέρει εσωτερικά ενισχυτικά φύλλων, ενώ θα φέρει επίσης ειδική διαμόρφωση για τοποθέτηση αντλίας αποστράγγισης σε περίπτωση χρήσης ξηρού τύπου μηχανοστασίου.

Η στέψη του προκατασκευασμένου φρεατίου θα βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους.

Θα διαθέτει οροφή φρεατίου, διαμέτρου όμοιας με αυτή του φρεατίου και από υλικό όμοιο με αυτό του φρεατίου. Η οροφή θα είναι υδατοστεγώς πακτωμένη στον κύλινδρο του φρεατίου.

Θα διαθέτει λαιμό φρεατίου, από υλικό όμοιο με αυτό του φρεατίου, και ανοξείδωτο υποδομή για την υποδοχή του καλύμματος του φρεατίου.

Το κάλυμμα εισόδου του φρεατίου θα είναι ανοξείδωτο D800, κατηγορίας D, αντοχής μέχρι βάρους 40tn, στεγανό, με αυτοκλειόμενο κλείστρο με υδραυλική υποβοήθηση αμορτισέρ αερίου-λαδιού με κλειδαριά. Το κάλυμμα θα διαθέτει διακόπτης ασφαλείας για προστασία από παραβίαση.

Η πρόσβαση και κατάβαση στο αντλιοστάσιο θα γίνεται μέσω ανοξείδωτης σκάλας ασφαλείας, η οποία θα στηρίζεται στο εσωτερικό τοίχωμα του φρεατίου και θα οδεύει κατακόρυφα, παράλληλα προς το τοίχωμα. Η σκάλα θα φέρει βοηθητικές μπάρες στο άνω μέρος της, για την διευκόλυνση της κατάβασης και ανάβασης. Τα σκαλοπάτια θα είναι αντιολισθητικά.

Θα διαθέτει σύνδεσμο αγωγού προσαγωγής με φλάντζα, με εξωτερικό θυρόφραγμα, απομόνωσης προσαγωγής υδατοστεγής, συγκολλημένος με τον εξωτερικό μανδύα του φρεατίου, από υλικό όμοιο με αυτό του φρεατίου.

Οι αγωγοί κατάθλιψης των αντλιών, θα καταλήγουν εξωτερικά του φρεατίου, με εξαρτήματα σύνδεσης και ειδικά τεμάχια, κολλήσεις, και παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

Το φρεάτιο θα διαθέτει κατάλληλα υποδομή μεταφοράς του, όπως αυτιά ανάρτησης.

Θα διαθέτει υποδομή αγκύρωσης για προστασία από την άνωση.

Σε περίπτωση προκατασκευασμένου αντλιοστασίου ξηράς λειτουργίας, θα πρέπει να ισχύουν επιπρόσθετα τα παρακάτω:

- Θα διαθέτει θυρίδες καθαρισμού που κλείνουν με σπείρωμα, με ανεξάρτητη απομόνωση των θαλάμων διαχωρισμού στερεών, συμπεριλαμβανομένης λεκάνης αναρρόφησης από υλικό όμοιο με αυτό του φρεατίου, για εγκατάσταση εργοταξιακής αντλίας αποστράγγισης. Το φρεάτιο θα είναι πλήρως στεγανό, με ανθρωποθυρίδες και φλάντζα σύνδεσης του αισθητήρα στάθμης. Το σχήμα του δοχείου του φρεατίου θα είναι κυλινδρικό, διαμέτρου και βάθους ανάλογα με την δυναμικότητα του αντλιοστασίου.
- Δοχεία διαχωρισμού στερεών εξ ολοκλήρου από υλικό όμοιο με αυτό κατασκευής του φρεατίου.
- Ζεύγος δικλείδων απομόνωσης, για ανεξάρτητη απομόνωση των δοχείων διαχωρισμού στερεών.
- Ζεύγος σφαιρικών πλωτήρων φραγής των δοχείων διαχωρισμού στερεών.
- Ζεύγος αγωγών αναρρόφησης αντλιών, με βάσεις χυτοσιδηρές GGG, παρεμβύσματα στεγανοποίησης και συνδέσμους φλάντζας.
- Συρταρωτές δικλείδες απομόνωσης στην πλευρά αναρρόφησης αντλιών, με χειρισμός με χειροστρόφαλο
- Αντλία αποστράγγισης λειτουργίας με ηλεκτρόδιο. Για καθαρό και ακάθαρτο νερό/απόβλητα με μέγεθος στερεών έως 10 mm,, με ενσωματωμένο κλαπέ αντεπιστροφής και όργανο απομόνωσης, συμπεριλαμβανομένου αγωγού κατάθλιψης με εξαρτήματα και σύνδεση στον αγωγό αερισμού του χώρου συλλογής.
- Διάταξη επιτήρησης θαλάμου μηχανοστασίου με τριπλό αισθητήριο υγρασίας, για την ένδειξη διαρροών στο μηχανοστάσιο.
- Μία λεκάνη αναρρόφησης αντλίας αποστράγγισης, από υλικό όμοιο με αυτό του φρεατίου.
- Ένα εσχαροδάπεδο ασφαλείας από GRP ή παρόμοιας αντοχής υλικό σε διάβρωση και μηχανική αντοχή, για ασφαλή πρόσβαση στον ξηρό θάλαμο.
- Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί μέχρι και 15 φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΕΡΓΟ:

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΠΑΛΛΗΝΗΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:

A 453

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΜ ΕΡΓΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2018

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ
Α.Ε.**

(Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.)

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ &
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΥΔΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΑΛΛΗΝΗΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α - 453

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ταμείο Συνοχής: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα της Περιφέρειας Αττικής «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (άξονας προτεραιότητας 14) και από πιστώσεις Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

(Κωδ. MIS 5016111)

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ Πενήντα οκτώ εκατομμύρια
(ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ πενήντα χιλιάδες ευρώ
ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.): **(58.050.000,00 €)**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΜ ΕΡΓΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	iii
1 ΓΕΝΙΚΑ	1
2 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	1
2.1 Απαιτήσεις.....	1
2.2 Σχεδιασμός της Αντλίας.....	2
2.3 Κατασκευή της αντλίας.....	3
2.4 Σύστημα Ψύξεως.....	3
2.5 Στυπιοθλίπτες εισόδου καλωδίου.....	3
2.6 Κινητήρας.....	3
2.7 Έδρανα.....	4
2.8 Μηχανική στεγανοποίηση.....	4
2.9 Δοχείο λαδιού.....	5
2.10 Άξονας αντλίας.....	5
2.11 Πτερωτή.....	5
2.12 Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας).....	6
2.13 Καλώδια.....	6
2.14 Προστασία.....	6
3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	7
3.1 Γενικά.....	7
3.2 Σωληνώσεις.....	7
3.3 Εξαρτήματα.....	7
3.4 Σύνδεσμοι εσωτερικών και εξωτερικών καταθλιπτικών αγωγών.....	7
3.5 Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) χειροκίνητες.....	7
3.6 Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) ηλεκτροκίνητες.....	8
3.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου στρεφομένου δίσκου.....	8
4 ΒΑΛΒΙΔΕΣ (ΑΕΡΟΕΞΑΓΩΓΟΙ) ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	9

5	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ.....	10
5.1	Πιεστικά Δοχεία	10
5.2	Αεροσυμπιεστής	10
5.3	Δίκτυο Πεπιεσμένου Αέρα	10
6	Δίκτυα Ύδρευσης	11
7	Αποχέτευση Ομβρίων.....	12
8	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	15
9	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	18
10	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	20
10.1	Εισαγωγή	20
10.1.1	Γενικά	20
10.1.2	Κανονισμοί	20
10.1.3	Υποβολές για έγκριση υλικών	20
10.2	ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	21
10.2.1	Αγωγοί Μέσης Τάσης	21
10.2.2	Αγωγοί τύπου "ΝΥΑ"	21
10.2.3	Καλώδια τύπου "ΝΥΜ"	21
10.2.4	Καλώδια τύπου "ΝΥΥ"	21
10.2.5	Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς.....	21
10.3	ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	21
10.3.1	Στηρίγματα καλωδίων	21
10.3.2	Σιδηροτροχιές (ράγες)	22
10.3.3	Εσχάρες καλωδίων	22
10.4	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΚΑΝΑΛΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	22
10.4.1	ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	22
10.4.1.1	Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)	22
10.4.1.2	Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπράλ)	22
10.4.1.3	Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς)	22
10.4.1.4	Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπράλ)	22
10.4.1.5	Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες	23
10.4.1.6	Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων)	23
10.4.2	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	23
10.4.3	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ	23

10.5	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	23
10.5.1	Στεγανοί διακόπτες	23
10.6	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	24
10.6.1	Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί.....	24
10.6.2	Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου.....	24
10.6.2.1	Γενικά	24
10.6.2.2	Μονοφασικοί ρευματοδότες	24
10.6.2.3	Τριφασικοί ρευματοδότες.	24
10.6.3	Μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως (42 V).....	24
10.7	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	24
10.7.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	24
10.7.1.1	Μεταλλικά μέρη	24
10.7.1.2	Καλύμματα.....	25
10.7.1.3	Προστασία - παρεμβύσματα στεγανότητας	25
10.7.1.4	Εσωτερικές καλωδιώσεις ηλεκτρικών οργάνων	25
10.7.1.5	Όργανα αφής λαμπτήρων φθορισμού.....	26
10.7.1.5.1	Γενικά.....	26
10.7.1.5.2	Εκκινητές (starters).....	26
10.7.1.5.3	Στραγγαλιστικά πηνία.....	26
10.7.1.5.4	Πυκνωτές διορθώσεως συνημιτόνου	26
10.7.1.5.5	Γενικές παρατηρήσεις	26
10.7.2	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟ ΜΕ ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.	27
10.7.2.1	Γενικά χαρακτηριστικά.....	27
10.7.2.2	Βάση - ανταναστήρας	27
10.7.2.3	Κάλυμμα	27
10.7.2.4	Όργανα αφής.....	27
10.7.2.5	Λοιπές απαιτήσεις	27
10.7.3	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	27
10.7.4	Γενικά χαρακτηριστικά.	27
10.7.5	Βάση - Κάλυμμα	28
10.7.6	Διάταξη φορτίσεως - αυτοματισμοί	28
10.7.7	Παραλλαγές του βασικού τύπου	28
10.7.8	Λοιπές απαιτήσεις	28
10.8	ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	28
10.8.1	Συμβατικοί λαμπτήρες φθορισμού.....	28
10.8.2	Λαμπτήρες φθορισμού νέου τύπου (compact)	28
10.9	ΟΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	29
10.9.1	ΓΕΝΙΚΑ	29

11 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ..... 30

11.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....30

11.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ38

11.2.1 Υποβολές για Έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων 38

11.2.2 Προσόντα Κατασκευαστή 38

11.2.3 Πίνακες τύπου πεδίου..... 39

11.2.3.1 Γενικά 39

11.2.3.2 Βαφή Πινάκων 39

11.2.3.3 Ζυγοί Πινάκων 39

11.2.3.4 Συναρμολόγηση Πινάκων..... 39

11.2.3.5 Εσωτερική Συνδεσμολογία Πινάκων 40

11.2.4 Μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίου για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο..... 41

11.2.4.1 Γενικά 41

11.2.5 Βαθμός προστασίας..... 41

11.3 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ41

11.3.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (Moulded case circuit breakers - MCCB) ονομαστικής έντασης από 100 έως 630A 41

11.3.1.1 Γενικά 41

11.3.1.2 Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον..... 42

11.3.1.3 Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή 42

11.3.1.4 Βοηθητικά εξαρτήματα..... 43

11.3.1.5 Λειτουργίες προστασίας 44

11.3.1.5.1 Γενικά χαρακτηριστικά 44

11.3.1.5.2 Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A) 45

11.3.1.5.3 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (άνω των 250A)..... 45

11.3.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (Micro circuit breakers - MCB) ονομαστικής έντασης από 1 έως 125 A. 46

11.3.2.1 Γενικά 46

11.3.2.2 Κατασκευή 46

11.3.2.3 Μικροαυτόματοι τύπου "C" 46

11.3.2.4 Μικροαυτόματοι τύπου "D" 47

11.3.3 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 A (κατηγορία AC1). 47

11.3.3.1 Γενικά 47

11.3.3.2 Κατασκευή 47

11.3.4 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 115 έως 780 A (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 200 έως 1600 A (κατηγορία AC1). 47

11.3.4.1 Γενικά 48

11.3.4.2	Κατασκευή	48
11.3.5	Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (AUX. RELAYS).....	48
11.3.5.1	Γενικά	48
11.3.5.2	Κατασκευή	49
11.3.6	Ρελέ θερμικής προστασίας (Θερμικά) από 0,1 έως 93 A.....	49
11.3.6.1	Γενικά	49
11.3.6.2	Κατασκευή	49
11.3.6.3	Λειτουργίες	50
11.3.7	Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto).....	50
11.3.8	Διακόπτης Δυο Θέσεων (ON-OFF)	50
11.3.9	Μεταγωγικοί Διακόπτες Χειροκίνητοι.....	50
11.3.10	Διακόπτες Χειρισμών	51
11.3.10.1	Μαχαιρωτοί Διακόπτες	51
11.3.10.2	Διακόπτες Φορτίου	51
11.3.10.3	Ραγοδιακόπτες Πινάκων.....	51
11.3.11	Διακόπτες προστασίας διαρροής	51
11.3.12	Ενδεικτικές Λυχνίες	52
11.3.13	Όργανα Μέτρησης	52
11.3.13.1	Γενικά.....	52
11.3.13.2	Αμπερόμετρα	53
11.3.13.3	Βολτόμετρα	53
12	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ	54
13	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ.....	58
13.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	58
13.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	58
13.3	ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	58
13.3.1	Κατάλογοι Υλικών και Μηχανημάτων	58
13.3.2	Υποβολή Πίνακα Τεχνικών Στοιχείων.....	58
13.3.3	Κατασκευαστικά Σχέδια.....	60
13.3.4	Υποβολή Πιστοποιητικών	60
13.4	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Ζ	61
13.4.1	Γενικά	61
13.4.2	Συνθήκες λειτουργίας.....	61
13.4.3	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	61
13.4.4	Κινητήρας	62
13.4.4.1	Γενικά	62
13.4.4.2	Ταχύτης.....	62
13.4.4.3	Ισχύς.....	62

13.4.4.4	Σύστημα Ρύθμισης Στροφών Κινητήρα.....	62
13.4.4.5	Σύστημα Λίπανσης.....	63
13.4.4.6	Σύστημα ψύξης Κινητήρα.....	63
13.4.4.7	Προθέρμανση του Κινητήρα.....	63
13.4.4.8	Σύστημα Εκκίνησης.....	63
13.4.4.9	Σύστημα Τροφοδοσίας Καυσίμου.....	63
13.4.4.10	Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων.....	64
13.4.4.11	Φίλτρα.....	64
13.4.4.12	Ειδική κατανάλωση Καυσίμου και Ελαίου Λιπάνσεως.....	64
13.4.4.13	Στάθμη θορύβου.....	64
13.4.4.14	Πίνακας Οργάνων Κινητήρα.....	65
13.4.4.15	Σύστημα Επιτηρήσεων Λειτουργίας.....	66
13.4.5	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ.....	66
13.4.5.1	Γενικά.....	66
13.4.5.2	Μεταβολή τάσης εξόδου.....	66
13.4.5.3	Συχνότητα εξόδου.....	67
13.4.5.4	Ρυθμιστής τάσης.....	67
13.4.5.5	Επικουρικός ρυθμιστής τάσης.....	67
13.4.6	ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΕΔΡΑΣΗ.....	68
13.4.7	ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Ζ.....	68
13.4.7.1	Γενικά.....	68
13.4.7.2	Υλικά.....	68
13.4.7.3	Λειτουργία Η/Ζ μέσω του Πίνακα Ελέγχου.....	69
13.4.7.3.1	Γενικά.....	69
13.4.7.3.2	Εκκίνηση Η/Ζ.....	69
13.4.7.3.3	Αυτόματη Λειτουργία και Σήμανση Συναγερμού.....	69
13.4.7.3.4	Όργανα ένδειξης σήμανσης συναγερμού.....	71
13.4.7.3.5	Όργανα Χειρισμού.....	71
13.4.7.4	Διάταξη Τροφοδοσίας Συσσωρευτών.....	72
13.4.7.5	Όργανα Μέτρησης.....	72
13.4.8	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ.....	72
13.4.9	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ.....	72
13.4.10	ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	73
13.4.11	ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	73
13.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ.....	73
13.5.1	ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	73
13.5.2	ΔΟΧΕΙΟ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ.....	74
13.5.3	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	74
13.5.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	74
13.6	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ Η/Ζ ΚΑΙ ΚΥΡΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.....	76

14	ΥΛΙΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ.....	77
14.1	Θεμελιακή Γείωση	77
14.1.1	Ταινία θεμελιακής γείωσης	77
14.1.2	Ηλεκτρόδια γείωσης.....	77
14.1.3	Εξαρτήματα θεμελιακής γείωσης	78
14.1.4	Πλάκες γείωσης	78
14.2	Γείωση Υποσταθμού	78
14.3	Τρίγωνο Γειώσεως	80
14.3.1	Ηλεκτρόδια γειώσεως.....	80
14.3.2	Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)	80
14.3.3	Συνδετήρες.....	80
15	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	81
15.1	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως.....	81
15.2	Φορητοί Πυροσβεστήρες CO₂.....	81
15.3	Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως οροφής.....	81
15.4	Εγκατάσταση πυροφραγμών	82
15.5	Πίνακας Πυρανίχνευσης.	82
15.6	Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός - Φωτοηλεκτρικός	83
15.7	Αγγελτήρες πυρκαϊάς.....	83
15.8	Οπτικοακουστικές συσκευές συναγερμού	83
15.9	Δίκτυο καλωδίων	83
16	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.	84
16.1	Μονάδα Ελέγχου τύπου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).....	84
16.2	Μονάδα επέκτασης.....	85
16.3	Διάταξη μέτρησης στάθμης.....	85
16.4	Λογισμικό Μονάδας Ελέγχου τύπου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).	87
17	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ 24VDC ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.	90
17.1	Γενικά.....	90
17.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά τροφοδοτικού 400VAC/24VDC.....	90
18	ΚΑΛΩΔΙΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.	91
18.1	Δίκτυο Τηλεφώνων/ Data	91

18.2	Καλώδιο τύπου LiYCY 2x1.5mm².	91
18.2.1	Γενικά	91
18.2.2	Κατασκευή	91
18.2.3	Τεχνικά χαρακτηριστικά	91
19	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.	93
19.1	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	93
19.1.1	Γενικά	93
19.1.2	Συμπληρωματικοί Όροι	93
19.1.3	Κανονισμοί	93
19.1.4	Συντονισμός Εργασιών	93
19.1.5	Επίβλεψη του Αναδόχου	94
19.1.6	Προσόντα Συνεργείων	94
19.1.7	Τροποποιήσεις - Προσαρμογές Σχεδίων Η / Μ Μελετών - Αποτύπωση	94
19.1.8	Προσωρινές Εγκαταστάσεις	94
19.1.9	Χορήγηση Αδειών - Παροχές	95
19.1.10	Εργασίες χαράξεων και Επιμετρήσεων	95
19.1.11	Ποιότητα Υλικών	95
19.1.12	Βαφές Μηχανημάτων	95
19.1.13	Βαφή στο Εργοστάσιο	95
19.1.14	Βαφή στο Εργοτάξιο	95
19.1.15	Προστασία Υλικών και Εγκαταστάσεων	96
19.1.16	Εγγυήσεις	96
19.1.17	Δωρεάν Συντήρηση	96
19.1.18	Οδηγίες Συντήρησης και Λειτουργία	96
19.1.19	Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων	97
19.1.19.1	Γενικά	97
19.1.19.2	Έλεγχος δονήσεων	98
19.1.19.2.1	Γενικά	98
19.1.19.2.2	Εύκαμπτοι σύνδεσμοι	98
19.1.19.2.3	Στήριξη δικτύων	98
19.1.19.3	Κατασκευαστικές Απαιτήσεις	98
19.1.19.3.1	Ανεμιστήρες	98
19.1.19.3.2	Αντλίες	99
19.1.20	Βάσεις μηχανημάτων	99
19.1.21	Έλεγχοι και Δοκιμές	99
19.1.22	Αντικείμενο Πληρωμής	100
19.2	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	100
19.2.1	Τοποθέτηση και δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων	100
19.2.2	Εγκατάσταση Πυρόσβεσης	100

19.2.2.1	Εργασίες και Τρόπος Κατασκευής.....	100
19.2.2.1.1	Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης.....	100
19.2.2.1.2	Πυροφραγμοί.....	100
19.2.2.1.3	Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης.....	101
19.2.3	Δοκιμές Εγκαταστάσεων Αερισμού.....	101
19.2.3.1	Δοκιμές δικτύων αεραγωγών χαμηλής πίεσης.....	101
19.2.3.1.1	Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών.....	101
19.2.3.1.2	Δοκιμή διανομής του αέρα.....	102
19.2.3.2	Θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης αερισμού.....	102
19.2.3.2.1	Καθαρισμός δικτύων αεραγωγών.....	102
19.2.3.2.2	Ρύθμιση παροχής αέρα δικτύων αεραγωγών και στομίων.....	102
19.2.4	Εγκατάσταση Φωτισμού και Κίνησης.....	103
19.2.4.1	Εργασίες και Τρόπος Κατασκευής.....	103
19.2.4.1.1	Εγκατάσταση ηλεκτρικών γραμμών.....	103
19.2.4.1.2	Εγκατάσταση σωληνώσεων.....	103
19.2.4.2	Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων.....	106
19.2.4.2.1	Γενικά.....	106
19.2.4.2.2	Ορατές γραμμές καλωδίων.....	106
19.2.4.2.3	Σήμανση καλωδίων.....	107
19.2.4.2.4	Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων.....	107
19.2.4.3	Εγκατάσταση Διακοπών και Ρευματοδοτών.....	107
19.2.4.3.1	Εγκατάσταση διακοπών φωτισμού.....	107
19.2.4.3.2	Εγκατάσταση ρευματοδοτών.....	107
19.2.4.4	Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων.....	107
19.2.4.5	Γειώσεις.....	108
19.2.4.5.1	Γείωση.....	108
19.2.4.5.2	Εγκατάσταση Ηλεκτροδίων.....	108
19.2.5	Έλεγχοι και Δοκιμές.....	109
19.2.5.1	Γενικά.....	109
19.2.5.2	Μέτρηση αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης.....	109
19.2.5.3	Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών.....	110
19.2.5.4	Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων.....	110
19.2.5.5	Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης.....	110
19.2.5.6	Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων.....	110
19.2.5.7	Δοκιμές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	110
19.2.5.7.1	Γεννήτρια.....	110
19.2.5.7.2	Πετρελαιοκινητήρας.....	111
19.2.5.7.3	Στο έργο μετά την εγκατάσταση του κάθε ζεύγους.....	111
19.2.6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.....	112
19.2.6.1	Γενικά.....	112
19.2.6.2	Καλωδιώσεις, Σωληνώσεις και Σχάρες Καλωδίων.....	112

19.2.6.3	Εγκατάσταση Πριζών Τηλεφώνου	113
19.2.6.4	Εγκατάσταση Τηλεφωνικών Κατανεμητών.....	113
19.2.6.5	Έλεγχοι και Δοκιμές	113
19.2.6.5.1	Δοκιμή συνεχείας.....	113
19.2.6.5.2	Δοκιμή αντίστασης μόνωσης	113
19.2.6.6	Δοκιμές εγκατάστασης	113

1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος καλύπτει το σύνολο των απαραίτητων Η/Μ εργασιών των αντλιοστασίων.

2 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.1 Απαιτήσεις

Στα αντλιοστάσια θα εγκατασταθούν υποβρύχια , αντλητικά συγκροτήματα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει αριθμό αντλητικών συγκροτημάτων σύμφωνα με τεχνική περιγραφή και με τουλάχιστον μια εφεδρικής λειτουργίας. Έτσι σε περίπτωση δύο (2) υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων, μία (1) αντλία θα είναι κύριας λειτουργίας και μία (1) αντλία θα είναι εφεδρικής λειτουργίας.

Για την λειτουργία της κύριας και εφεδρικής αντλίας, θα υπάρχει συνεχής, αυτόματη εναλλαγή της θέσης λειτουργίας, για ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας και ομοιόμορφη φθορά των αντλιών.

Οι εγκατεστημένες αντλίες θα είναι όμοιες και ισοδύναμες. Η παροχή κάθε αντλίας θα είναι τουλάχιστον ίση με την παροχή αιχμής προσαγωγής λυμάτων, υπολογισμένη κατά την φάση μέγιστης παροχής της μελέτης, ώστε κατά την λειτουργία του αντλιοστασίου (πάντοτε της μίας αντλίας που θα βρίσκεται σε κανονική λειτουργία) και με συνεχόμενη προσαγωγή λυμάτων σε παροχή αιχμής προς το αντλιοστάσιο, να υπάρχει συνεχής άντληση, χωρίς αύξηση της στάθμης λυμάτων στο αντλιοστάσιο.

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικού τύπου, με αξονική αναρρόφηση και ακτινικά διατεταγμένο στόμιο κατάθλιψης, προεγκατεστημένες στο προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο.

Είναι κατάλληλα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων και για συνεχή λειτουργία (8.000 ώρες ανά έτος) στην πλήρη ισχύ τους.

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 1500 RPM και ο υδραυλικός βαθμός απόδοσής της στο σημείο λειτουργίας δεν θα είναι κατώτερος του 65 %.

Η κίνηση δίδεται από έναν ασύγχρονο, επαγωγικό, τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατακόρυφης εγκατάστασης, εμβαιπτιζόμενου τύπου, κλάσης μόνωσης F, ο οποίος εδράζεται επάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία (S1 κατά IEC 34-1) υπό πλήρες φορτίο, τόσο βυθισμένος όσο και σε πλήρη ανάδυση. Ο θάλαμος του κινητήρα διαθέτει τερματική κλεμοσειρά.

Το κιβώτιο ενώσεων είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που το περιβάλλουν με διπλό στεγανωτικό. Η ψύξη της αντλίας επιτυγχάνεται από το περιβάλλον ρευστό ή από σύστημα ψύξης. Ο στάτορας του κινητήρα έχει ενσωματωμένους τρεις θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι ανοίγουν σε προκαθορισμένη θερμοκρασία και ρίχνουν το ρελέ προστασίας στον πίνακα (εκκινητή), διακόπτοντας τη λειτουργία της αντλίας.

Οι αντλίες θα πρέπει να έχουν πέρασμα στερεών τουλάχιστον 60 mm.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα "υποβρυχίου τύπου", ικανής ισχύος ανά περίπτωση και με δυνατότητα να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο (SUBCAB), μήκους 15 μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από test reports του εργοστασίου κατασκευής σε όλο το εύρος της καμπύλης απόδοσης (χαμηλότερο – υψηλότερο σημείο λειτουργίας), στα οποία θα αναγράφονται αναλυτικά :

- Παροχή (Volume – Q).
- Μανομετρικό ύψος (Head – H).
- Απορροφούμενη ισχύς από το δίκτυο (Motor input power – P).
- Τάση (Voltage – V).
- Ρεύμα λειτουργίας (Current –A).
- Ολικός βαθμός απόδοσης της αντλίας (Overall efficiency – η).

2.2 Σχεδιασμός της Αντλίας

Για την εγκατάστασή της κάθε αντλία διαθέτει πέλμα επικάθισης, το οποίο πακτώνεται στον πυθμένα και μηχανισμό στερέωσης με διπλή οδηγό ράβδο.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει επάνω σε δύο οδηγούς ράβδους, ανοξείδωτους, κατάλληλης αντοχής σε διάβρωση από τα λύματα, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο.

Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής.

Η στεγανότητα της αντλίας με την καμπύλη εξαγωγής μπορεί να γίνεται και με παρέμβυσμα επί του στομίου της αντλίας αλλά όχι επί της καμπύλης της πακτωμένης στη δεξαμενή.

Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατ'ευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

Η σύνδεση και η αποσύνδεση του στομίου κατάθλιψης με τον αντίστοιχο αγωγό κατάθλιψης γίνεται αυτόματα μόλις έρθει σε επαφή ή αντίστοιχα τραβηχτεί έξω η αντλία. Στο άνω μέρος του συγκροτήματος συγκρατείται μεταλλική αλυσίδα υψηλής ασφαλείας (κατά DIN 685) από ανοξείδωτο χάλυβα της οποίας το άκρο είναι στερεωμένο σε εύκολα προσιτή θέση για την ανύψωσή του.

Οι οδηγοί ράβδοι ανέλκυσης αντλίας δεν ισχύουν σε περίπτωση προσφοράς προκατασκευασμένου αντλιοστασίου ξηράς λειτουργίας.

2.3 Κατασκευή της αντλίας

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A 48 CLASS 35B ή BS 1452 GRADE 260 ή DIN 1691 GG 25 G, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυματίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304 ή DIN 17440 x 5 CrNi 1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

2.4 Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Θα προβλέπεται η δυνατότητα για εξωτερική ψύξη και απόπλυση των στυπιοθλιπτών. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C.

2.5 Στυπιοθλίπτες εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιγξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

2.6 Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης τουλάχιστον F), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι και 155°C. Ο στάτορας θα είναι εμβαπτιζόμενος τρεις φορές σε ειδικό βερνίκι κατηγορίας F, τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιγξης). **Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40° C και για 15 εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 125° C και να κλείνουν στους 70° C,** θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος.

Ο κινητήρας και η αντλία του κάθε αντλητικού συγκροτήματος θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του $\pm 10\%$. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας :

- Ροπής στρέψεως.
- Ηλεκτρικής έντασης.
- Συντελεστή ισχύος.
- Βαθμού απόδοσης.
- Απορροφούμενης ισχύος.
- Ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP 68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5 mm για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και, προαιρετικά, αισθητήρες προστασίας.

2.7 Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

Όλοι οι τριβείς θα είναι υπολογισμένοι για τουλάχιστον 40.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας της αντλίας.

2.8 Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών. Οι στυπιοθλίπτες θα λειτουργούν μέσα σε δοχείο λαδιού το οποίο με υδροδυναμικό τρόπο θα λιπαίνει τις λείες επιφάνειές των με σταθερό ρυθμό.

Ο κάτω πρωτεύων στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του δοχείου του λαδιού, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντλιοξειδωτικό καρβίδιο τον βολφραμίου.

Ο άνω δευτερεύων στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του δοχείου λαδιού και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει έναν στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο στεγανότητας από αντλιοξειδωτικό καρβίδιο τον βολφραμίου. Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο

στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση.

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης το κάτω μέρος του ελαιοδοχείου θα είναι εφοδιασμένο με ειδική **ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove)**, με την οποία επιτυγχάνεται δραστική μείωση της φθοράς στο χώρο του εξωτερικού στυπιοθλίπτη, λόγω της δημιουργούμενης ελικοειδούς κίνησης των αιωρούμενων στερεών στοιχείων του ρευστού. Τα στερεά σωματίδια (άμμος, κλπ.), κατ' αυτόν τον τρόπο, απομακρύνονται και, έτσι, αυξάνεται η διάρκεια ζωής λειτουργίας της αντλίας, διότι, και αν ακόμη εισχωρήσει νερό στο ελαιοδοχείο, η αντλία λειτουργεί χωρίς πρόβλημα, αφού δεν καταστρέφεται ο εσωτερικός στυπιοθλίπτης ελλείψει άμμου.

2.9 Δοχείο λαδιού

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με θάλαμο ελαίου για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης και αποστράγγισης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. **Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει αρωματικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από την FDA.** Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. **Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς το γεγονός αυτό να προκαλέσει βλάβη στους στυπιοθλίπτες.**

2.10 Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ατσάλι τύπου SAE C 1035 κατά AISI και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος).

Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερω.

2.11 Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron ASTM A-48 CLASS 35B ή GG25G κατά DIN υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις) με ομαλή δίοδο στερεών τουλάχιστον 60mm χωρίς οξείες στροφές. **Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).**

Η πτερωτή θα είναι με πλήρη περύγια (full vaned), και ότι τύπου VORTEX (open impeller). Ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης της αντλίας δεν θα είναι μικρότερος της τάξης του 65%. Η πτερωτή θα συγκρατείται με μπουλόνι κεφαλής Allen, θα είναι δε επιχρισμένες με ειδική βαφή (alkyd resin primer). **Η ροπή αδράνειας της πτερωτής θα πρέπει να παρέχεται από τον κατασκευαστή της αντλίας.** Επίσης θα πρέπει να διαθέτει σύστημα φθειρόμενων δακτυλίων για να εξασφαλίζει αποδοτική στεγανοποίηση μεταξύ του περιβλήματος και της εισαγωγής αναρρόφησης της πτερωτής. Ο φθειρόμενος δακτύλιος θα είναι σταθερός (ακίνητος) από ορείχαλκο ή από

χαλύβδινο πλαίσιο με ελαστική επένδυση και θα τοποθετείται πρεσαριστά στην εισαγωγή του περιβλήματος. Οι αντλίες θα έχουν επίσης ένα φθειρόμενο δακτύλιο περωτής από ανοξείδωτο χάλυβα με προσμίξεις x 5CrNiMo 1812 κατά DIN 17440 που θα τοποθετηθεί στην εισαγωγή αναρρόφησης της περωτής αφού προηγουμένως θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης).

2.12 Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

2.13 Καλώδια

Τα καλώδια του κινητήρα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές IEC 245, να έχουν αντοχή στα λιπαντικά κατά VDE 0427 παράγραφο 803 και θα περιλαμβάνει δύο αγωγούς 1,5mm² για την παρακολούθηση των θερμικών διακοπών.

2.14 Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 125°C και θα διακόπτουν τη λειτουργία του κινητήρα ενεργοποιώντας το συναγερμό (alarm).

3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.

3.1 Γενικά.

Με τον όρο εσωτερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί νοούνται οι αγωγοί και τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταύ, συστολές κλπ.) που είναι εγκατεστημένα στον υγρό θάλαμο του κάθε αντλιοστασίου, μέχρι την έξοδο προς τους αντίστοιχους εξωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς.

3.2 Σωληνώσεις.

Οι εσωτερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί, όπως και τα ειδικά τεμάχια (εξαρμοτικά, καμπύλες, συστολές, κοχλίες) θα κατασκευασθούν με φλαντζωτούς σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα διακοπτικά υλικά (βάνες, αντεπίστροφα)θα είναι από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον AISI 304.

Οι σωλήνες θα φέρουν έτοιμες συγκολλημένες φλάντζες στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα έχουν πίεση λειτουργίας αντίστοιχη των αγωγών.

3.3 Εξαρτήματα.

Τα εξαρτήματα θα είναι από το ίδιο υλικό με τον σωλήνα, φλαντζωτά, πίεσεως λειτουργίας ίδιας πίεσης με αυτή των αγωγών, θα έχουν δε εσωτερική και εξωτερική εποξική αντιδιαβρωτική επένδυση πάχους 250μm.

3.4 Σύνδεσμοι εσωτερικών και εξωτερικών καταθλιπτικών αγωγών.

Η μετάβαση από τους εσωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς στους εξωτερικούς, θα γίνει με ειδικά τυποποιημένα τεμάχια από το ίδιο υλικό τα οποία θα φέρουν από την μία πλευρά φλάντζα συνδέσεως και από την άλλη αναμονή για ενσφήνωση μέσω ελαστικού δακτυλίου στην κεφαλή του εξωτερικού καταθλιπτικού αγωγού.

Στο μέσο του ειδικού τεμαχίου θα υπάρχει συγκολλημένη φλάντζα για την πάκτωση του τεμαχίου στο τοίχωμα του υγρού θαλάμου κατά την σκυροδέτηση.

3.5 Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) χειροκίνητες.

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02.

Ειδικά χαρακτηριστικά

Η έδραση της γλώσσας των δικλείδων θα είναι χωρίς δακτυλίου στεγανότητας, με σύρτη επενδεδυμένο με ειδικό ελαστικό (βουλκανισμένο EPDM ή ισοδύναμο), αντικαταστάσιμο, στεγανοποιούμενο επί του κελύφους (χωρίς αύλακα).

Κατά το άνοιγμα, η γλώσσα θα σηκώνεται ολόκληρη πάνω από την ροή ώστε να εξασφαλίζονται μικρές υδραυλικές απώλειες και αποφυγή συσσώρευσης υλικών στα κινητά μέρη του μηχανισμού.

Ο χειρισμός θα γίνεται με χειροστρόφαλο από χυτοσίδηρο με χυτή ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο της δικλείδας.

3.6 Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) ηλεκτροκίνητες.

Ειδικότερα για τις ηλεκτροκίνητες δικλείδες και τον αντίστοιχο μηχανισμό κινήσεως θα ισχύουν επιπλέον των αναγραφόμενων στην παράγραφο των χειροκίνητων δικλείδων, τα κάτωθι :

- Το άνοιγμα και το κλείσιμο θα επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτροκίνητου μηχανισμού με τριφασικό ρεύμα 380V AC, 50Hz, στεγανότητας τουλάχιστον IP 67. Επίσης θα μπορεί να γίνει χειροκίνητη λειτουργία μέσω χειροστροφάλου.
- Ο μηχανισμός θα έχει θερμική προστασία του κινητήρα από υπερένταση και θα υπάρχουν δύο διακόπτες ορίου ροπής στο άνοιγμα και το κλείσιμο της γλώσσας, όπως επίσης και τερματικοί ρυθμιζόμενοι διακόπτες (ON-OFF).
- Το κιβώτιο του μηχανισμού θα λιπανθεί εφάπαξ κατά την συναρμολόγηση και δεν θα χρειάζεται επαναλίπανση.
- Η πλάκα προσαρμογής του κιβωτίου μηχανισμού κίνησης θα είναι διαμορφωμένη κατά ISO, ώστε να είναι δυνατή και εύκολη η αντικατάσταση και προσαρμογή οποιουδήποτε τυποποιημένου μηχανισμού ηλεκτροκινήσεως.
- Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα μηχανικών ρυθμίσεων εντός του οργάνου.
- Ο μηχανισμός θα φέρει ενσωματωμένα επίσης :
 - Ένδειξη της λειτουργίας (διακόπτης που ανοίγει και κλίνει συνεχώς όσο λειτουργεί ο κινητήρας).
 - Ηλεκτρική θέρμανση για απομάκρυνση συμπυκνωμάτων.
 - Μηχανικός δείκτης θέσης.

Οι δυνατότητες σήμανσης του σερβομηχανισμού θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τηλεεποπτεία και τηλεχειρισμό της βάνας.

3.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου στρεφομένου δίσκου.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για αστικά λύματα, από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον AISI 304 , φλαντζωτές, πίεσεως λειτουργίας 16 atm, με φλάντζες ονομαστικής πίεσεως 16 atm (PN16).

Οι βαλβίδες θα είναι τύπου στρεφομένου δίσκου με ρυθμιζόμενα αντίβαρα.

Το σώμα και ο δίσκος της βαλβίδας θα είναι υδροδυναμικά σχεδιασμένα ώστε να επιτρέπουν πλήρη ροή χωρίς περιορισμό και συνακόλουθες πτώσεις πίεσεως.

Ο δίσκος θα περιστρέφεται πάνω από το περίγραμμα του πεδίου ροής, ώστε η ροή να είναι πλήρης και να μην μειώνεται, όταν ο δίσκος θα είναι ανοικτός.

Ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει διαμόρφωση τέτοια ώστε να δέχεται ρυθμιζόμενα αντίβαρα για την μείωση του υδραυλικού πλήγματος.

Η βαλβίδα θα είναι επενδυμένη εσωτερικά και εξωτερικά με εποξική επένδυση ώστε να είναι ανθεκτική στην διάβρωση απ' ό τα λύματα.

Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει στο επάνω μέρος, φλαντζωτό αφαιρετό κάλυμμα, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός και η συντήρησή της δίχως την αποσυναρμολόγησή της από το υδραυλικό δίκτυο.

Θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης κρουνού εκκένωσης.

Η βαλβίδα θα έχει επίσης δυνατότητα να φέρει ηλεκτρικό τερματικό διακόπτη ώστε να μεταδίδει σήματα όταν η ροή σταματά και ξεκινά.

4

ΒΑΛΒΙΔΕΣ (ΑΕΡΟΕΞΑΓΩΓΟΙ) ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07.

Ειδικά χαρακτηριστικά

Θα έχει σώμα από χυτοσίδηρο, εσωτερικά μεταλλικά μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα, και πίεση λειτουργίας 16 atm.

Η βαλβίδα θα είναι επενδυμένη εσωτερικά και εξωτερικά με εποξική επένδυση ώστε να είναι ανθεκτική στην διάβρωση από τα λύματα.

Θα είναι διπλής ενεργείας και θα επιτρέπει τόσο τον εξαερισμό του δικτύου, όσο και την εισαγωγή αέρα για την αντιμετώπιση των υποπιέσεων κατά την εκδήλωση του υδραυλικού πλήγματος.

Θα εξασφαλίζει την πλήρη απομόνωση του υγρού από τον μηχανισμό στεγανοποίησης (σφράγισης) με την δημιουργία διακένου αέρα στο άνω μέρος της βαλβίδας.

Το διάκενο του αέρα, θα εξασφαλίζεται ακόμη και υπό ακραίες συνθήκες, μέσω ενός σώματος κωνικής μορφής που θα διατηρεί την μέγιστη απόσταση μεταξύ των λυμάτων και του μηχανισμού στεγανοποίησης (σφραγίσματος) της βαλβίδας, επιτυγχάνοντας παράλληλα το ελάχιστο δυνατό μήκος σώματος.

Εντός του σώματος, (στο άνω και στο κάτω μέρος) θα είναι εγκατεστημένοι δύο πλωτήρες. Ο άνω πλωτήρας θα συνδέεται με τον μηχανισμό σφράγισης-αποσφράγισης της βαλβίδας και ο κάτω πλωτήρας θα έρχεται σε επαφή με το υγρό. Οι πλωτήρες θα είναι συνδεδεμένοι μηχανικά μέσω μεταλλικού ανοξείδωτου στελέχους και φορτισμένου ελατηρίου. Με τον τρόπο αυτό οι ταλαντώσεις του κάτω πλωτήρα δεν θα προκαλούν την αποσφράγιση της βαλβίδας παρά μόνον όταν έχει συσσωρευθεί αρκετή ποσότητα αέρα.

Στην περίπτωση παρουσίας υποπίεσης στον σωλήνα, ο κάτω πλωτήρας έλκει προς τα κάτω (μέσω του στελέχους) τον άνω πλωτήρα, η βαλβίδα αποσφραγίζεται και εισέρχεται αέρας στο υδραυλικό δίκτυο.

Η δυναμική σχεδίαση της βαλβίδας, θα επιτρέπει υψηλές ταχύτητες εξόδου του αέρα, που θα υπερβαίνουν τα 0.8bar (διαφορική πίεση) και παράλληλα θα εμποδίζει το πρόωρο κλείσιμό της.

Η βαλβίδα θα διαθέτει μηχανισμό αυτοκαθαρισμού και κρουνό εκκένωσης στην βάση της.

Η βαλβίδα που θα εγκατασταθεί από τον Ανάδοχο, θα συνοδεύεται από τα διαγράμματα παροχής – πίεσης και για τις δύο περιπτώσεις (εισροή και εκροή αέρα) και τα οποία θα δοθούν στην Υπηρεσία.

5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

5.1 Πιεστικά Δοχεία

Τα αεροφυλακίου/ων αντιπληγματικής προστασίας - πιεστικά δοχεία θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτη λαμαρίνα 316L, κατάλληλη για αστικά λύματα. Κάθε πιεστικό δοχείο θα είναι εξοπλισμένο με ηλεκτρόδια στάθμης κατάλληλα για λύματα (ανοξείδωτα) και βαλβίδα ασφαλείας (ρύθμιση στα 10 bar).

5.2 Αεροσυμπιεστής

Ο αεροσυμπιεστής θα είναι εμβολοφόρος ή κοχλιοφόρος, αερόψυκτος, ελαιολίπαντος, πιέσεως λειτουργίας και παροχής φυσικού ατμοσφαιρικού αέρα, και θα κινείται από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με ισχύ κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ισχύ που απορροφά ο συμπιεστής.

Θα περιλαμβάνεται μετάδοση κίνησης με ιμάντα – τροχαλία, βαλβίδα αντεπιστροφής, αντικραδασμικά πέλματα και ελαστικός σωλήνας πίεσης μήκους περίπου 1,50 m. Θα διαθέτει αυτόματο σύστημα αφυδάτωσης, αυτόματο τέντωμα ιμάντων, βαλβίδα θερμοκρασίας και βαλβίδα ρύθμισης αέρα. Θα διαθέτει συναγερμό ασφαλείας χαμηλής στάθμης ελαίου και ηλεκτρικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού. Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση 11 bar. Η στάθμη θορύβου του θα είναι αποδεκτή από την Νομοθεσία και εάν απαιτηθεί θα είναι εντός ηχοκαλύμματος. Θα παραδοθεί σε κατάσταση πλήρους & ασφαλούς λειτουργίας.

5.3 Δίκτυο Πεπιεσμένου Αέρα

Τα δίκτυα διανομής πεπιεσμένου αέρα θα κατασκευαστούν από χαλκοσωλήνες κατάλληλους για δίκτυα πεπιεσμένου αέρα με πίεση λειτουργίας μέχρι 10 bar.

Τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι χάλκινα ή ορειχάλκινα και οι συνδέσεις θα γίνουν συγκολλητές με χαλκοκόλληση.

Σε κάθε γραμμή από τον αεροσυμπιεστή προς το πιεστικό δοχείο θα τοποθετηθεί κατάλληλη αντεπίστροφη βαλβίδα και σφαιρικές βαλβίδες παράκαμψης για σύνδεση άλλου πιεστικού δοχείου σε περίπτωση βλάβης.

6 Δίκτυα Ύδρευσης

Στον περιβάλλοντα χώρο προβλέπεται η εγκατάσταση κρουνών (βρύσες) κοντά στα κτήρια, για πλύση δαπέδων και φρεατίων άρδευσης.

Το δίκτυο διανομής στον περιβάλλοντα χώρο θα ξεκινά από τον μετρητή, στη συνέχεια θα παρεμβάλλεται φρεάτιο με βάνες απομόνωσης των κλάδων και θα καταλήγει σε κάθε κρουνό και φρεάτιο άρδευσης.

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί, από πλαστικό σωλήνα (PE) και θα εγκατασταθεί υπόγεια σε χαντάκι βάθους ~ 50 cm σε στρώμα άμμου πάχους 20 cm με επίχωση από κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής. Μεταξύ άμμου και επίχωσης θα τοποθετηθεί πλαστικό πλέγμα σήμανσης της όδευσης του δικτύου.

Οι κρουνοί στον περιβάλλοντα χώρο θα είναι σφαιρικού τύπου με ρακόρ σύνδεσης ελαστικού σωλήνα και θα τοποθετηθούν σε ύψος 50 cm.

Τα φρεάτια άρδευσης θα είναι τυποποιημένα διαστάσεων 40x40 cm (περίπου) και θα περιλαμβάνουν διακλάδωση με σφαιρικό διακόπτη με κατάλληλο ρακόρ σύνδεσης ελαστικού σωλήνα ποτίσματος διαμέτρου 1/2".

Τα ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου με την μέθοδο των υπεροξειδίων κατά DIN 16892 σε κουλούρα (100 m / 25 m) ή σε ευθύγραμμη μήκη (6m)

Οι σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-X), κατάλληλοι για πόσιμο νερό, θα είναι σύμφωνοι με το γερμανικό πρότυπο DIN 16892/16893 και το νέο, υψηλών απαιτήσεων, Ευρωπαϊκό πρότυπο CEN 12318/CLASS 5, με βαθμό δικτύωσης άνω του 75%.

Οι σωλήνες θα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι σωλήνες θα έχουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντοχή σε εφελκυσμό: 20 MPa κατά ASTM D-638.
- Επιμήκυνση στη Θραύση: 400% κατά ASTM D-638.
- Μέτρο ελαστικότητας (Young) (23 oC): 670 MPa κατά ISO R527
- Μέτρο ευκαμψίας (23oC): 183 MPa κατά ISO 178
- Ειδική θερμότητα (23°C): 1,92 J/(g/K) κατά ISO 178
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: 1,4X10-40K-1 στους 20°C
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: 0,38w/m grad.
- Θερμοκρασιακά όρια & πίεση λειτουργίας:

- Αντοχή στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (8 bar έως 10 bar) σε θερμοκρασίες και χρόνους λειτουργίας 50 χρόνια σε θερμοκρασίες οι οποίες εναλλάσσονται ανά 24 ώρες από 20 οC έως 80 οC.
- 1 χρόνο σε σταθερή θερμοκρασία 90 οC
- 100 ώρες σε σταθερή θερμοκρασία 100 οC

Πίνακας σωλήνων ΧΡΕ από 20 έως 80°C

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 80°C (bar)
15	2.5	10
18	2.0	10
22	3.0	10

Για μεγαλύτερες διαμέτρους και για μεταφορά μόνο κρύου νερού μέχρι 20°C θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα PrEN 12201-2,

Πίνακας σωλήνων μέχρι 20°C

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 80°C (bar)
28	3.0	10
32	3.0	10

Οι σωλήνες θα είναι συνεχείς αποκλειόμενης κάθε σύνδεσης της συνέχειας του με οιονδήποτε τρόπο.

Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν εντός καταλλήλου κυματοειδούς σωλήνα από HDPE αναλόγου διατομής.

Η τοποθέτηση των σωληνώσεων θα γίνει σε διαδρομές ανοικτής καμπύλης ακτίνας ίσης τουλάχιστον με το 5πλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα.

7

Αποχέτευση Ομβρίων

Τα νερά της βροχής από τα δώματα των κτηρίων, οδηγούνται, με την διαμόρφωση καταλλήλων κλίσεων, σε κατάλληλες απορροές δώματος με έξοδο προς τα κάτω και στη συνέχεια αποχετεύονται με κατακόρυφες υδρορρόες από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα διαμέτρου 4”.

Οι κατακόρυφες υδρορρόες καταλήγουν σε ύψος 5 cm από το πεζοδρόμιο με γωνιά 90° και ελεύθερη απορροή.

Οι κατακόρυφες υδρορρόες θα στηριχτούν στα οικοδομικά στοιχεία των κτηρίων με διμερή γαλβανισμένα στηρίγματα.

ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

Τα θυροφράγματα απομόνωσης των διαμερισμάτων του υγρού θαλάμου, θα είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (σταθερό και κινητό μέρος) και θα είναι σύμφωνα με το DIN 19569 Part 4.

Τα θυροφράγματα θα αποτελούνται από :

- Πλαίσιο.
- Κινητό μέρος.
- Ανυψούμενο στέλεχος.
- Χειριστήριο με χειροστρόφαλο και κινητήρα.

Το πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητά τυποποιημένα προφίλ, κατάλληλο για στερέωση σε τοίχο. Για τον σκοπό αυτό, θα φέρει διάτρητες προεξοχές («αυτιά») στις οποίες θα βιδώνονται ανοξείδωτοι κοχλίες σε μεταλλικά ανοξείδωτα βύσματα αγκυρωμένα στο διαχωριστικό τοίχωμα του διαμερίσματος.

Το πλαίσιο θα φέρει επίσης οδηγούς οι οποίοι θα δημιουργού εσοχή (αυλάκι) και θα εφάπτονται και από τις δύο πλευρές του κινητού μέρους. Οι οδηγοί θα φέρουν εσωτερικά ανθεκτική επένδυση ώστε να επιτυγχάνεται αφ' ενός μεν η στεγανοποίηση, αφ' ετέρου δε να διευκολύνεται η ολίσθηση του κινητού μέρους.

Το στέλεχος του θυροφράγματος θα συνδέεται με το κινητό μέρος με στιβαρό σύνδεσμο και θα είναι ανυψούμενο.

Το χειριστήριο θα είναι κεντρικού τύπου και θα περιλαμβάνει τον μηχανισμό ανύψωσης του θυροφράγματος, τον ηλεκτροκινητήρα τηλεχειρισμού και τον χειροστρόφαλο χειροκίνητης λειτουργίας.

Ο ηλεκτροκινητήρας που θα λειτουργεί με τριφασικό ρεύμα 380-400 V στα 50 HZ, θα είναι στεγανότητας τουλάχιστον IP 67, κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο και θα έχει θερμική προστασία από υπερφόρτιση.

Θα υπάρχει χειροστρόφαλος για χειροκίνητη λειτουργία.

Ο μηχανισμός ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργίας ανοίγματος-κλεισίματος θα διαθέτει δύο διακόπτες ορίου ροπής για άνοιγμα-κλείσιμο από ροπή όπως επίσης και δυο τερματικούς διακόπτες για άνοιγμα-κλείσιμο με αριθμό στροφών.

Επίσης ο μηχανισμός θα έχει εξόδους για τα σήματα «κλειστή», «ανοικτή», «εμπλοκή», «λειτουργία (διακοπόμενο σήμα, αναβοσβήνει ενδεικτική λυχνία στον πίνακα λειτουργίας).

Πάνω στο σώμα του μηχανισμού θα υπάρχει προστατευμένος μηχανισμός οπτικής ένδειξης λειτουργίας της δικλίδας.

Το μηχανικό κιβώτιο (μειωτήρας) που θα έχει λιπανθεί εφ' άπαξ κατά την συναρμολόγηση και δεν θα χρειάζεται επαναλίπανση.

Όλος ο μηχανισμός θα είναι στεγανός τουλάχιστον κατά IP 67.

Το κιβώτιο του μηχανισμού θα λιπανθεί εφάπαξ κατά την συναρμολόγηση και δεν θα χρειάζεται επαναλίπανση.

Ο ηλεκτρικός μηχανισμός των θυροφραγμάτων θα προστατεύεται από μεταλλική κατασκευή.

8

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.**α. Γενικά**

Τα συστήματα απόσμησης επιτυγχάνουν εξουδετέρωση οσμών και αερίων ρύπων μέσω ξηράς φίλτρανσης. Το χημικό μέσο στους αποσμητές αποτελείται από μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένων. Η κατακράτηση των οσμών επιτυγχάνεται με χημειορόφηση, η οποία είναι μία μη αντιστρεπτή διεργασία και οι οσμές αδρανοποιούνται πλήρως στα φίλτρα αποκλείοντας την εκρόφηση και επαναδιοχέτευση στο περιβάλλον.

Ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων απόσμησης είναι τουλάχιστον 99,5%.

β. Σύστημα Απόσμησης Φρεατίων Λυμάτων

Το σύστημα απόσμησης περιλαμβάνει :

- Το εξοπλισμό απόσμησης, με το κέλυφος, ανεμιστήρες, στηρίγματα, αεραγωγούς.
- Τα απαιτούμενα χημικά για την πρώτη περίοδο λειτουργίας
- Πάσης φύσεως υλικά και εργασίες για την πλήρη και λειτουργική παράδοση του.

Το σύστημα απόσμησης που θα τοποθετηθεί θα έχει δυνατότητα εξουδετέρωσης τουλάχιστον των ρύπων που δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αέριοι Ρύποι	Συγκεντρώσεις Υγρού φρέατος (ppm)
Υδροθείο	25
Αιθυλαμίνη	0,5
Διαιθυλαμίνη	0,5
Μερκαπτομεθάνιο	1
Μερκαπτοαιθάνιο	1
Αμμωνία	1
Οξικό οξύ	0,1
Διμεθυλοσουλφίδιο	0,1

Η παροχή αέρα για το φρεάτιο δίνεται στο τεύχος τεχνικών περιγραφών.

Η διαστασιολόγηση του συστήματος απόσμησης θα γίνει με την παραδοχή ότι το σύστημα θα λειτουργεί συνεχώς (24 ώρες ανά ημέρα / 7 ημέρες ανά εβδομάδα) και ότι η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα είναι μεγαλύτερη των 6 μηνών.

Η ακριβής διάρκεια ζωής των φίλτρων, έτσι ώστε να υπολογισθεί ο χρόνος αντικατάστασής τους, θα γίνει κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας, με λήξη δείγματος για τον εργαστηριακό έλεγχο του βαθμού κορεσμού τους. Το

παραπάνω κρίνεται αναγκαίο για την βέλτιστη πλήρη χρήση των φίλτρων και για τον προγραμματισμό της συντήρησης

Η δειγματοληψία και ο εργαστηριακός έλεγχος επιβαρύνουν τον προμηθευτή του συστήματος.

γ. Προδιαγραφές Χημικών Φίλτρων

Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2).
- Μη τοξικά.
- Εύκολα απορριπτόμενα (Landfill disposable).
- Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων.
- Να αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%.
- Τα χημικά φίλτρα που διαθέτουν υπερμαγγανικό κάλιο ή νάτριο, θα πρέπει ο εμποτισμός τους να είναι τουλάχιστον 10%.
- Να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -10° C έως 60° C.
- Να διαθέτουν δείκτες κορεσμού ομοιόμορφα κατανεμημένους σε όλο το πάχος του χημικού μέσου.
- Η κατασκευή τους να πληρεί τα Standards ISO 9001/2000.

δ. Περιγραφή Συστήματος Απόσμησης Υγρών Θαλάμων

Η βασική διαμόρφωση των συστημάτων απόσμησης είναι η ακόλουθη:

Το κέλυφος του αποσμητή είναι κατασκευασμένο από υλικό (πολυαιθυλένιο επαρκούς πάχους) κατάλληλο για εξωτερική χρήση και ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Εσωτερικά του κελύφους θα τοποθετηθούν τα χημικά φίλτρα που αποτελούνται από μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένο σε καυστικά χημικά, σε μορφή χύδην κόκκων σε διάφορες στρώσεις. Η πρόσβαση στα χημικά φίλτρα θα γίνεται από το επάνω καπάκι. Το καπάκι θα κλείνει ερμητικά με περιφερειακά τοποθετημένα κλείστρα – εντατήρες κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το μηχάνημα θα διαθέτει ανεμιστήρα αντιοξειδωτικού τύπου με κατάλληλο ανοξείδωτο προστατευτικό κάλυμμα του ηλεκτροκινητήρα του. Ο ανεμιστήρας θα είναι αντiekρηκτικού τύπου και τοποθετημένος πλευρικά του αποσμητή. Η αναρρόφηση του θα συνδέεται με το επάνω καπάκι μέσω κυλινδρικού αεραγωγού. Η έξοδος του αέρα γίνεται από το πάνω τμήμα. Τοποθετείται επίσης ελαστικός σύνδεσμος για να είναι εύκολη η αφαίρεση του πάνω καπακιού και η πρόσβαση στα φίλτρα.

Στην είσοδο του συστήματος θα υπάρχει πλαστικό damper για την ακριβή ρύθμιση της παροχής του. Εσωτερικά του κελύφους και πλησίον του στομίου εισόδου αέρα θα υπάρχει διάταξη συγκράτησης των σταγονιδίων της υγρασίας, ενώ ο αποσμητής θα διαθέτει πλευρικό σύστημα αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων, με δικλείδα χειρισμού.

Η μονάδα πρέπει να περιλαμβάνει θυρίδες δειγματοληψίας στα στάδια της φίλτρανσης, για τον έλεγχο της κατάστασης των φίλτρων.

Η μικρομετρική ρύθμιση της παροχής για την προσαρμογή στις ανάγκες του εκάστοτε φρεατίου λυμάτων, γίνεται με χειροκίνητο διάφραγμα (dumper), το οποίο είναι αντλιοξειδωτικού τύπου.

Ο φυγοκεντρικός ανεμιστήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, αντλιοξειδωτικού τύπου, εξ' ολοκλήρου από υλικό ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά υλικά (πολυπροπυλένιο ή παρόμοιο υλικό), τόσο το κέλυφος του όσο και η πτερωτή του.

Το μοτέρ θα έχει προστασία IP55, αντεκρηκτικού τύπου, μονοφασικό ή τριφασικό, θερμικής προστασίας T4 .

Η προσαγωγή του νωπού αέρα για τον εξαερισμό θα εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων στο φρεάτιο, σε διάταξη τέτοια ώστε να σαρώνεται επαρκώς όλος ο χώρος του θαλάμου, με προσαγωγή νωπού αέρα χαμηλά και απαγωγή ψηλά στην οροφή.

ε. Χημικά Φίλτρα

Τα χημικά φίλτρα αποτελούν μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας. Με βάση τους ρύπους που εκλύονται εδώ, χρησιμοποιούνται εξειδικευμένοι τύποι εμποτισμού, ώστε η εξουδετέρωση των οσμών να είναι πλήρης (τουλάχιστον κατά 99,5%) και να μεγιστοποιείται η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων.

Χρησιμοποιείται αρχικά ένας χημικός τύπος ειδικά για την εξουδετέρωση του υδροθείου, το οποίο παρατηρείται και σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις. Η απόδοση στην εξουδετέρωση σε υδρόθειο θα είναι τουλάχιστον 0,3 g/cc χημικού μέσου.

Το υδρόθειο δεν είναι ο μόνος ρύπος που προκαλεί οσμές. Το υπερμαγγανικό νάτριο ως στοιχείο εμποτισμού έχει ισχυρά οξειδωτική δράση, χωρίς να παράγει επικίνδυνα παραπροϊόντα. Το χημικό μέσο εμποτισμένο σε υπερμαγγανικό νάτριο παρουσιάζει το μεγαλύτερο δυνατό εύρος εξουδετέρωσης οσμών.

Αναλυτικά οι χημικοί τύποι που χρησιμοποιούνται είναι:

Στάδιο με χημικά φίλτρα αποτελεί μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένο σε καυστικά χημικά. Σε αυτό το στάδιο χημικού φιλτραρίσματος εξουδετερώνεται πλήρως το υδρόθειο σε ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5% και σε ποσοστό κατακράτησης 0,3 g/cc έως τον κορεσμό του χημικού υλικού.

Στάδιο με χημικά φίλτρα αποτελεί μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένο σε υπερμαγγανικό νάτριο τουλάχιστον κατά 12%. Σε αυτό το στάδιο χημικού φιλτραρίσματος εξουδετερώνεται η πλειονότητα των αερίων ρύπων και των οσμών που εκλύονται από λύματα όπως αμίνες, κετόνες, μερκαπτάνες, αλδεΐδες, οργανικά και ανόργανα οξέα, οξείδια του θείου και του αζώτου κ.α. σε ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5%. Το χημικό μέσο θα είναι σε μορφή μικρών κόκκων με διάμετρο από

3 – 6mm. Οι οσμές που εκλύονται από τους χώρους ή υπάρχουν στους χώρους της εγκατάστασης περιλαμβάνουν τοξικά, επικίνδυνα και διαβρωτικά αέρια.

Ανεξάρτητα από τις συγκεντρώσεις των οσμών και την παροχή στη κάθε μονάδα ο αέρας που θα εξάγεται στο περιβάλλον της εγκατάστασης από τα συστήματα απόσμησης θα είναι πλήρως απαλλαγμένος από ρύπους με απόδοση που ξεπερνάει το 99%.

στ. Αεραγωγοί και εξαρτήματα

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας HDPE / 6 bar.

Τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι επίσης από πολυαιθυλένιο και η σύνδεσή τους θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα δίκτυα αεραγωγών εντός του εδάφους θα εγκατασταθούν σε βάθος ~ 70 cm εντός στρώσης άμμου που θα επικαλυφθεί με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής και θα σημανθούν με υπόγειο πλαστικό πλέγμα που θα τοποθετηθεί επάνω από τη στρώση άμμου.

Για την ρύθμιση της παροχής του αέρα και την ορθή κατανομή στους επιμέρους χώρους κάθε αντλιοστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση πλαστικών ρυθμιστικών διαφραγμάτων, στους αεραγωγούς εισόδου του αέρα, τύπου πεταλούδας. Τα ρυθμιστικά διαφράγματα θα είναι χειροκίνητα και θα έχουν μηχανισμό που ασφαλίζει στη θέση ρύθμισης.

Για την είσοδο του αέρα αναπλήρωσης σε κάθε αντλιοστάσιο και τον αποκλεισμό διάχυσης οσμών στο περιβάλλον, όταν ο ανεμιστήρας αναρρόφησης δεν λειτουργεί, προβλέπεται η εγκατάσταση κεφαλών αερισμού (μίκες αερισμού) σε κάθε είσοδο αέρα, όπως φαίνεται στα σχέδια.

9

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

α. Εξαερισμός χώρων Μετασχηματιστών, Γενικών Πινάκων

Για τις ανάγκες αερισμού των χώρων θα εγκατασταθεί σύστημα εξαερισμού με επίστοιχο φυγοκεντρικό ανεμιστήρα.

Η παροχή αέρα δίνεται στο τεύχος τεχνικών περιγραφών.

Ο ανεμιστήρας θα λειτουργεί μέσω θερμοστάτη ή και χειροκίνητα, όταν παραστεί ανάγκη για ανανέωση του αέρα του χώρου.

Ο φυγοκεντρικός ανεμιστήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, εξ' ολοκλήρου από υλικό ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά υλικά, τόσο το κέλυφος του όσο και η πτερωτή του.

Το μοτέρ θα έχει προστασία IP55, μονοφασικό ή τριφασικό, θερμικής προστασίας T4 .

Η προσαγωγή του νωπού αέρα για τον εξαερισμό θα εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων στο χώρο, σε διάταξη τέτοια ώστε να σαρώνεται επαρκώς όλος ο χώρος του θαλάμου, με προσαγωγή νωπού αέρα χαμηλά και απαγωγή ψηλά.

β. Εξαερισμός θαλάμων δικλίδων

Προβλέπεται ανεξάρτητη εγκατάσταση εξαερισμού κάθε θαλάμου δικλείδων για την δημιουργία κατάλληλης ατμόσφαιρας, όταν απαιτείται πρόσβαση από τεχνικό προσωπικό.

Η παροχή του αέρα εξαερισμού υπολογίζεται για 5 εναλλαγές ανά ώρα.

Ο εξαερισμός θα γίνει με σωληνωτούς αξονοφυγοκεντρικούς εξαεριστήρες κατάλληλους για απευθείας σύνδεση με τους αεραγωγούς.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι απευθείας συζευγμένοι με την περωτή, θα ψύχονται από το ρεύμα του αέρα και θα διαθέτουν προστασία τυλίγματος από υπερφόρτιση,

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες HDPE / 6 bar.

Η παροχή κάθε ανεμιστήρα αναγράφεται στα σχέδια.

Η είσοδος του αέρα αναπλήρωσης θα γίνεται από περσιδωτή πόρτα στο ισόγειο του κτηρίου.δικλείδων, μέσω του ανοίγματος της κλίμακας καθόδου στον υπόγειο χώρο (θάλαμος δικλείδων).

Ο έλεγχος λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού του θαλάμου δικλείδων κάθε αντλιοστασίου θα γίνεται χειροκίνητα, από τον πίνακα κίνησης του κτηρίου δικλείδων μέσω του PLC.

10 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

10.1 Εισαγωγή

10.1.1 Γενικά

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των πάσης φύσεως υλικών της εγκατάστασης φωτισμού και κίνησης, ήτοι των συρματώσεων, καλωδιώσεων, ρευματοδοτών, διακοπών κάθε είδους, φωτιστικών σωμάτων, πινάκων φωτισμού και κίνησης κλπ.

Η εγκατάσταση φωτισμού και κίνησης περιλαμβάνει κάθε ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων τάσης λειτουργίας μέχρι 1000V.

10.1.2 Κανονισμοί

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- Κανονισμοί ΕΛΟΤ HD 384.
- Ισχύοντες κανονισμοί και όροι της ΔΕΗ/ ΔΕΔΔΗΕ.
- Ισχύουσες Πυροσβεστικές Διατάξεις.
- Κανονισμοί Πυροπροστασίας των Κτιρίων Π.Δ. 71/ΦΕΚ 32Α/17.2.88.
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).
- VDE/DIN Standards.
- Ισχύοντες Κανονισμοί χωρών ΕΟΚ και ΗΠΑ για όργανα και υλικά προερχόμενα από χώρες του εξωτερικού

10.1.3 Υποβολές για έγκριση υλικών

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες κατασκευαστών από αποκόμματα καταλόγων (π) ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω υλικά:

- Φωτιστικά σώματα (π και δ).
- Ρευματοδότες (π και δ).
- Διακόπτες φωτισμού (π και δ).
- Διακόπτες κάθε είδους (π).
- Στηρίγματα σωληνώσεων (δ).
- Σωλήνες (δ).
- Σχάρες καλωδίων (π και δ).
- Κουτιά διακλάδωσης, σύνδεσης και οργάνων διακοπής όλων των ειδών (δ).
- Αγωγοί και καλώδια (π και δ).
- Ηλεκτρικοί Πίνακες (π και κ).

- Όργανα πινάκων (π).
- Όργανα προστασίας και ελέγχου κινητήρων (π).
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ).

Πληροφορίες ή και δείγματα για κάθε άλλο υλικό που θα ζητήσει η Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστωθεί πριν από την έναρξη των εργασιών αν τα υλικά πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας των προδιαγραφών.

10.2 ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

10.2.1 Αγωγοί Μέσης Τάσης

Τα καλώδια μέσης τάσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα DIN VDE 0276-620, HD 620 S1, DIN/BS EN 60228, BS EN/IEC 60332-1-2 για καλώδια με μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE). Οι τύποι των καλωδίων θα είναι N2XSΥ. Η τοποθέτηση των καλωδίων θα είναι σε υπόγεια εγκατάσταση, σε τριγωνική διάταξη.

10.2.2 Αγωγοί τύπου "NYA"

Οι αγωγοί τύπου "NYA" θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE0250, 0283 και DIN 47102.

10.2.3 Καλώδια τύπου "NYM"

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.

10.2.4 Καλώδια τύπου "NYY"

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με τους Γερμαν. Κανον. VDE 0271.

10.2.5 Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι.

10.3 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

10.3.1 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 απ' ευθείας 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.

10.3.2 Σιδηροτροχιές (ράγες)

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2mm 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.

10.3.3 Εσχάρες καλωδίων

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους $0,75 \div 1$ mm. 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.

10.4 ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΚΑΝΑΛΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

10.4.1 ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ

10.4.1.1 Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

10.4.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ)

Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

10.4.1.3 Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς)

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

10.4.1.4 Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπιράλ)

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

10.4.1.5 Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι'αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου NYM ή NYY. Οι διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι με ραφή κατά DIN 2439.

10.4.1.6 Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων)

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) ή πολυαιθυλένιο κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 Ατμοσφαιρών και πάχους τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)
50	1,8
75	2,2
110	3,2
125	3,7
160	4,7

Οι πλαστικοί σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των υπογείων καλωδίων.

10.4.2 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Ο τρόπος εγκαταστάσεως και οι χώροι στους οποίους χρησιμοποιείται κάθε τύπος σωλήνα αναγράφονται στα σχέδια και τεχνικές περιγραφές.

10.4.3 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται.

Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματός τους σε 70 χιλ.

10.5 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**10.5.1 Στεγανοί διακόπτες**

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A/250 V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, πορσελάνης με πλήκτρο, χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης, προστασίας IP44 κατά CEI 529 για χωνευτούς διακόπτες και IP55 για ορατούς διακόπτες.

10.6 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

10.6.1 Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί

Στεγανοί ρευματοδότες 16 A/250 V, ισχυρής κατασκευής, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, διμερείς, με δυο ακροδεκτών με πλευρικές γειώσεις (σούκο στεγανός) με κάλυμμα προστασίας των ακροδεκτών.

10.6.2 Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου

10.6.2.1 Γενικά

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί (Προστασίας IP44) και θα έχουν διάταξη επαφών σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση IEC 309-1/309-2, έτσι ώστε για κάθε τάση η διάταξη των επαφών να μην ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη.

Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

10.6.2.2 Μονοφασικοί ρευματοδότες

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα είναι τριπολικοί (1Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A και τάσεως 220V (50 HZ).

10.6.2.3 Τριφασικοί ρευματοδότες.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι πενταπολικοί (3Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 32 A και τάσεως 380 V (50 Hz).

10.6.3 Μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως (42 V).

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα είναι τριπολικοί (1Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A και τάσεως 110 V (50 Hz).

10.7 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

10.7.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

10.7.1.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο.

Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

Το κράμα του αλουμινίου από το οποίο θα κατασκευασθούν τα διάφορα τμήματα των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχει μικρή περιεκτικότητα σε

χαλκό (κάτω από 0,05%) για να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή αυτού σε διαβρώσεις.

Όλα τα υπόλοιπα μεταλλικά τμήματα και εξαρτήματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις υποστρώματος υψηλής πρόσφυσης και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος που θα ψηθεί σε υψηλή θερμοκρασία (βαφή φούρνου). Ειδικά δε για τα μεταλλικά μέρη που συμμετέχουν έμμεσα ή άμεσα στην ανάκλαση του φωτός των λαμπτήρων η βαφή θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος, στιλπνή και να μην αλλοιώνεται (κιτρινίζει) ούτε από την θερμότητα των λαμπτήρων ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

10.7.1.2 Καλύμματα

Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ή αδιαφανές γαλακτόχρωμο ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% (για τα διαφανή καλύμματα) χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

10.7.1.3 Προστασία - παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας θα είναι από NEOPRENE, αιθυλοπροπυλένιο ή πυριτιούχο πλαστικό ανθεκτικό στην θερμότητα και στις καιρικές επιδράσεις.

Τα φωτιστικά σώματα προστασίας IP 43 (DIN 40050) και πάνω θα φέρουν και κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την στεγανοποίηση της εισόδου του τροφοδοτικού καλωδίου.

10.7.1.4 Εσωτερικές καλωδιώσεις ηλεκτρικών οργάνων

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασία μέχρι 100°C.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη, πολυαμίδη ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C.

Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι'αυτό προβλέπονται με πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

10.7.1.5 Όργανα αφής λαμπτήρων φθορισμού.

10.7.1.5.1 Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού θα έχουν όργανα αφής που θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Η αφή θα γίνεται με την βοήθεια εκκινητή (STARTER).
- Το σύστημα αφής θα αποτελείται από στραγγαλιστικό πηνίο (μπάλλαστ), εκκινητή και πυκνωτή διορθώσεως του συνημιτόνου με αντίσταση εκφορτίσεως.
- Τα φωτιστικά σώματα θα είναι διπλής μονώσεως όσον αφορά τα όργανα αφής αυτών.

10.7.1.5.2 Εκκινητές (starters)

Οι εκκινητές (STARTERS) θα αποτελούνται από ένα γυάλινο σωλήνα γεμάτο με αέριο μέσα στον οποίον θα βρίσκονται τα 2 διμεταλλικά ηλεκτρόδια. Οι εκκινητές πρέπει να έχουν μονωτικό περίβλημα και να μην καταναλίσκουν πρόσθετη ενέργεια όταν ο λαμπτήρας είναι αναμμένος. Θα είναι μακράς διάρκειας ζωής, για θερμοκρασία 90-100°C και θα φέρουν ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή.

10.7.1.5.3 Στραγγαλιστικά πηνία

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα αποτελούνται από ένα μεταλλικό περίβλημα με ακροδέκτη γειώσεως μέσα στο οποίο θα βρίσκεται ο πυρήνας του εμποτισμένος σε πολυεστερική ρητίνη. Τα στραγγαλιστικά πηνία θα πρέπει να είναι τελείως αθόρυβα και να φέρουν το σήμα εγκρίσεως των VDE. Επίσης θα πρέπει να έχουν εγκριθεί και από τον κατασκευαστή των λαμπτήρων.

10.7.1.5.4 Πυκνωτές διορθώσεως συνημιτόνου

Οι πυκνωτές διορθώσεως του συνημιτόνου θα είναι αυτοθεραπευόμενου τύπου με περίβλημα από αλουμίνιο και θα είναι στεγανοί. Το μέγεθός τους θα είναι κάθε φορά κατάλληλο για την διόρθωση του συνημιτόνου σε 0,95 περίπου (οποσδήποτε όμως πάνω από 0,85) και θα συνοδεύονται απαραίτητα και από την ανάλογη αντίσταση εκφορτίσεως.

10.7.1.5.5 Γενικές παρατηρήσεις

Πυκνωτής διορθώσεως συνημιτόνου θα προβλεφθεί ακόμα και για τα φωτιστικά με 1 λαμπτήρα φθορισμού (σύνδεση πυκνωτή παράλληλα).

Στις περιπτώσεις φωτιστικών σωμάτων με ζυγό αριθμό λαμπτήρων θα γίνει χρήση της διατάξεως DUO για κάθε δύο λαμπτήρες. Στην περίπτωση αυτή το κύκλωμα του ενός λαμπτήρα θα είναι επαγωγικό ενώ του άλλου χωρητικό (σύνδεση πυκνωτή εν σειρά) ώστε τα δύο κυκλώματα συνδυαζόμενα να έχουν συντελεστή ισχύος $\cos\phi \sim 1$.

Η ισχύς που απορροφάται από το σύστημα αφής πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερη και οποσδήποτε όχι μεγαλύτερη από τις παρακάτω τιμές:

- λαμπτήρας 18W/20W - 5W.

- λαμπτήρας 36W/40W - 9W.
- λαμπτήρας 58W/65W - 10W.

10.7.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟ ΜΕ ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.

10.7.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για ορατή τοποθέτηση στην οροφή, κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού, στεγανό, προστασίας IP 55 (DIN 40050/IEC 144), με διαφανές ακρυλικό κάλυμμα.

10.7.2.2 Βάση - ανταυγαστήρας

Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι κατασκευασμένη από θερμοανθεκτική ρητίνη, φορμαρισμένη σε injection. Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη. Στα πλάγια ή πίσω από τους λαμπτήρες θα διαμορφωθεί κατάλληλη θέση, για την τοποθέτηση των στραγγαλιστικών πηνίων (μπάλλαστ) και των συρματώσεων, που θα καλυφθεί κατάλληλα ώστε το εσωτερικό του φωτιστικού να αποτελεί μία ενιαία επιφάνεια ανάκλασης που θα είναι απαλλαγμένη από εξαρτήματα. Ο ανταυγαστήρας θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 0,6 mm, βαμμένος ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό.

10.7.2.3 Κάλυμμα

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι από διαφανές αυτόσβηστο πολυκαρβονικό υλικό. Η στεγανοποίηση του καλύμματος και της βάσης του φωτιστικού σώματος θα γίνεται με κατάλληλο παρέμβυσμα από λάστιχο ή αφρώδες πλαστικό. Το κάλυμμα δε θα παραμορφώνεται ούτε θα αλλοιώνεται (κιτρίνισμα) από τη θερμότητα ή την υπερϊώδη ακτινοβολία των λαμπτήρων.

10.7.2.4 Όργανα αφής

Το φωτιστικό σώμα θα εφοδιασθεί με όλα τα όργανα αφής που αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή.

10.7.2.5 Λοιπές απαιτήσεις

Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού σώματος θα πληρούν επίσης και την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ".

10.7.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

10.7.4 Γενικά χαρακτηριστικά.

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας λαμπτήρων φθορισμού (1 X 8 W) χαμηλής τάσεως που τροφοδοτείται από ενσωματωμένες σ'αυτό μπαταρίες Νικελίου - Καδμίου διάρκειας λειτουργίας 90min.

10.7.5 Βάση - Κάλυμμα

Η βάση θα είναι από πλαστική ύλη που δεν θα συντηρεί την φωτιά αλλά θα αυτοσβήνεται, το κάλυμμα θα είναι από διαφανές πρισματικό ακρυλικό.

10.7.6 Διάταξη φορτίσεως - αυτοματισμοί

Η ανορθωτική διάταξη θα είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και κατάλληλη για δίκτυο 220V/50HZ ενώ η διάταξη αυτοματισμού θα ανάβει το φωτιστικό όταν διακόπτεται η τάση τροφοδοτήσεως και θα σβήνει το φωτιστικό με την αποκατάστασή της.

10.7.7 Παραλλαγές του βασικού τύπου

- Για φωτισμό οδών διαφυγής.
- Για φωτισμό και σήμανση εξόδων διαφυγής (π.χ. Με ένδειξη "ΕΞΟΔΟΣ")

10.7.8 Λοιπές απαιτήσεις

Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού σώματος θα πληρούν επίσης και την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ".

10.8 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ**10.8.1 Συμβατικοί λαμπτήρες φθορισμού.**

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 7000 ωρών. Βασικά προβλέπονται λαμπτήρες φθορισμού με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις υποδείξεις της CIE (PUBLICATION No. 13).

Λαμπτήρες με ουδέτερο φως (INTERMEDIATE)

- Θερμοκρασία χρώματος : 3300 έως 5500° K (COLOR TEMPERATURE).
- Δείκτη χρωματικής αποδόσεως : Ra 85 (COLOR RENDERING INDEX).
- Φωτεινή απόδοση:
 - 18W - 1350 Lumens
 - 36W - 3350 Lumens
 - 58W - 5200 Lumens

10.8.2 Λαμπτήρες φθορισμού νέου τύπου (compact)

Οι λαμπτήρες θα είναι ενδεικτικού τύπου PL, PL-C της PHILIPS ή ισοδύναμου και θα αποτελούνται από βάση με δύο ακίδες, και ενσωματωμένο STARTER, και δίδυμο ή τετράδυμο σωλήνα εκκένωσης αερίου.

Η απόδοση των λαμπτήρων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από τις παρακάτω τιμές:

- PL 5W : 250 LUMENS

-	PL 7W	:	400 LUMENS
-	PL 9W	:	600 LUMENS
-	PL 11W	:	900 LUMENS
-	PL 18W	:	1200 LUMENS
-	PL 24W	:	1800 LUMENS
-	PL 36W	:	2900 LUMENS
-	PL-C 10W	:	600 LUMENS
-	PL-C 13W	:	900 LUMENS
-	PL-C 18W	:	1200 LUMENS
-	PL-C 26W	:	1800 LUMENS

Οι παραπάνω λαμπτήρες απαιτούν για την λειτουργία τους ανεξάρτητο Ballast, θα έχουν δε διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5000 ώρες.

10.9 ΟΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

10.9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι διακόπτες που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους, όπως διακόπτες δύο ή τριών θέσεων, τηλεχειριζόμενοι διακόπτες, διακόπτες περιστροφικοί ή μαχαιρωτοί ή οποιουδήποτε τύπου διακόπτες φορτίου κλπ. θα είναι σύμφωνοι με τα προδιαγραφόμενα για τους αντίστοιχους διακόπτες πινάκων, κατάλληλοι όμως για εγκατάσταση εκτός πινάκων, στη συγκεκριμένη κάθε φορά χρήση τους.

Οι διατάξεις προστασίας και εκκίνησης κινητήρων που περιγράφονται παρακάτω, στην περίπτωση που εγκαθίστανται εντός πινάκων θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε πίνακα.

10.9.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Οι διακόπτες που χρησιμοποιούνται για την απομόνωση κινητήρων και συσκευών θα είναι τύπου περιστροφικοί ή μαχαιρωτοί ή οποιουδήποτε τύπου διακόπτη φορτίου. Η εγκατάσταση τους θα γίνεται εντός στεγανού πλαστικού κιβωτίου προστασίας IP 54 κατά DIN 40050, κατάλληλου για χωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση.

11 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

11.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης (ΓΠΜΤ) θα είναι μεταλλικής κατασκευής, από τυποποιημένα πεδία τύπου MODULAR, με διακοπτικό υλικό, του οποίου τα ενεργά μέρη, δηλ. διακόπτης και γειωτής, περικλείονται σε ερμητικά κλειστό (sealed for life type) κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα με αέριο SF₆.

Ο πίνακας θα αποτελείται από δύο (2) μεταλλοενδεδυμένες (metal-enclosed) κυψέλες: μία (1) κυψέλη εισόδου (είσοδος από δίκτυο Μ.Τ. Δ.Ε.Η.) και μία (1) κυψέλη αναχώρησης – τροφοδοσίας / προστασίας του Μ/Σ Μέσης Τάσης.

Το μεταλλικό περίβλημα κατασκευάζεται από προ-γαλβανισμένη λαμαρίνα. Οι πόρτες και η πρόσοψη των πεδίων θα είναι βαμμένες σε χρώμα γκρι RAL 7035 με γυαλιστερό φινίρισμα.

Κάθε πεδίο είναι κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κλπ.).

Η εμπρόσθια όψη κάθε πεδίου θα φέρει θύρα με μεντεσέδες (όχι αποσπώμενη), θυρίδα εποπτείας του εσωτερικού του και μιμικό διάγραμμα ένδειξης θέσης του διακοπτικού εξοπλισμού.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε σε περίπτωση τόξου η εκτόνωση των αερίων θα γίνεται προς τα πίσω προστατεύοντας το προσωπικό και τα καλώδια.

Η κατασκευή του πίνακα θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα: IEC 62271-200, IEC 60694, IEC 60129, IEC 60265-1, IEC 60298, IEC 60420, IEC 60282.1, IEC 600056.

Ο πίνακας θα είναι διαμερισματοποιημένος (Compartmented – EN 62271:200) και θα αποτελείται από:

- Διαμέρισμα ζυγών
- Διαμέρισμα διακοπτικού υλικού
- Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας
- Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων-ισχύος
- Διαμέρισμα εξοπλισμού χαμηλής τάσης.

Πεδίο Εισόδου με αποζεύκτη φορτίου και αλεξικέραυνα

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη φορτίου 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.

- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή.
- Τρείς χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm².
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV/5kA.
- Γενικές διαστάσεις: Π X Β X Υ: (500 X 940 X 1600) mm.

Πεδίο Μέτρησης

- Γενικές διαστάσεις 500 x 1.070 x 1.700 mm (ΠxBxY)
- Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:
- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630 A.
- Διακόπτη φορτίου SF6, 24 kV, 630 A, 16 kA/s με γειωτή
- Τρεις (3) ασφάλειες MT 6A, 24 kV για την προστασία των μετασχηματιστών μέτρησης τάσεως.
- Δύο (2) M/Σ τάσεως, διπολικούς, 20/0.1 kV, ισχύος τουλάχιστον 50 VA και ακρίβειας cl.0,5 ή ακριβέστερης είτε τρεις (3) M/Σ τάσεως μονοπολικούς ισχύος τουλάχιστον 30/100 VA,
- Ένα (1) Πολύοργανο μετρήσεων ηλεκτρικών μεγεθών, που μετράει ανά γραμμή και τριφασικά VL-L, VL-N, A, Hz, W, Var, VA, kWh, kVarh, kVAh, cosφ, υπολογίζει αρμονικές τιμές THD ρεύματος και τάσης, ισοζύγιο μεταξύ καταναλούμενης/παραγόμενης ισχύος και ενέργειας και ισοδύναμο CO₂, μέγιστες, ελάχιστες και μέσες τιμές όλων των ηλεκτρικών μετρούμενων παραμέτρων. Με 2 ψηφιακές προγραμματιζόμενες επαφές ως εξόδους παλμών για τηλεμέτρηση ή alarm.

Πεδίο Προστασίας με Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.)

(Πεδίο / Μετασχηματιστή)

Περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη 24kV,630A.50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, βοηθητικές επαφές και πηνίο εργασίας.
- Τρείς M/Σ έντασης με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για προστασία.
- Ηλεκτρονόμο προστασίας (H/N) ψηφιακού τύπου που παρέχει προστασία έναντι υπερφόρτισης, βραχυκυκλώματος και σφάλματος γης.

- Γειωτή καλωδίων 24kV, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης 450mm στο οποίο μεταξύ άλλων θα τοποθετηθεί ο H/N προστασίας.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm²,
- Γενικές διαστάσεις: Π Χ Β Χ Υ: (750 Χ 1220 Χ 1600)mm

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης θα είναι με σαφήνεια κωδικοποιημένες (άφιξη-αναχώρησης) για ασφαλή και εύκολο χειρισμό και συντήρηση. Ο πίνακας θα διαθέτει μεταλλική πόρτα κατάλληλων διαστάσεων ώστε οι κινητήριιοι μηχανισμοί και οι βοηθητικές επαφές των διακοπών να είναι προσπελάσιμοι.

Ο πίνακας Μ/Τ θα είναι απόλυτα συντονισμένος με το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσεως (ΓΠΧΤ) και τον αυτόματο παροχής από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογή προστασία) και εγκεκριμένος από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Δ.Ε.Η.

Σε περίπτωση σφάλματος ή ανωμαλίας (υπερθέρμανση , σπινθηρισμοί κλπ) από τη διάταξη ασφαλείας του Μ/Σ (θερμόμετρο, Bucholz) του μετασχηματιστή θα δίνεται σχετικό σήμα και μέσω του αυτομάτου διακόπτη Μέσης Τάσης θα γίνεται απόζευξη.

Στη περίπτωση υπερέντασης ή διαρροής προς τη γη, μέσω των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα δίνεται εντολή στο πηνίο του αυτομάτου διακόπτη Μέσης Τάσης και θα γίνεται απόζευξη. Η τροφοδοσία του ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα γίνεται με ρεύμα από το DC-UPS τροφοδοσίας των κυκλωμάτων αυτοματισμού στο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσεως (ΓΠΧΤ)

Τα καλώδια σύνδεσης της κυψέλης άφιξης του Π.Μ.Τ. με το δίκτυο της Δ.Ε.Η., θα είναι μονοπολικά καλώδια N2XSΥ. Τα καλώδια θα συνδεθούν στο κάτω μέρος κάθε κυψέλης, με χρήση κατάλληλων ακροκιβωτίων Μέσης Τάσης.

Για την γείωση του πίνακα προβλέπεται συλλεκτήριος ζυγός γείωσης από χαλκό όπου θα συνδέονται όλα τα προς γείωση τμήματα του πίνακα καθώς και οι πόρτες του.

Γείωση Πεδίων

Το περίβλημα του κάθε πεδίου θα είναι ισοδυναμικά συνδεδεμένο με το ζυγό γείωσης που διατρέχει κατά μήκος στην κάτω πλευρά όλα τα πεδία του πίνακα, με επί μέρους κομμάτια ζυγών γείωσης ανά πεδίο αλλά και με την ταινία περιμετρικής ισοδυναμικής γείωσης του κάθε χώρου τοποθέτησης πίνακα Μέσης Τάσης.

Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος στα πεδία του κάθε πίνακα θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε θέση εκτός ή εντός. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή είτε μέσω αξιόπιστης ενδεικτικής διάταξης (μιμικό διάγραμμα) είτε μέσω του διαθέσιμου παραθύρου από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί, όπως το κλείσιμο του γειωτή, όταν ο διακόπτης είναι εντός.

Ζυγοί

Οι κύριοι ζυγοί φάσεων θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό με μόνωση PVC. Θα έχουν διαστάσεις: 1x30x10 mm (μέχρι τα 630 A).

Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμοποιούν ως μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF₆) σε χαμηλή πίεση και δε θα απαιτούν συντήρηση. Θα έχουν τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένοι σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης (μιμικό διάγραμμα) που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του κάθε διακόπτη με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο κάθε διακόπτης θα είναι σχεδιασμένος και δοκιμασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60694, IEC 62271-102, IEC 62271-105 και IEC 60265-1. Θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών, σύμφωνα με το IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός - κλειστός - θέση γείωσης) και θα είναι κατασκευασμένος από δύο μέρη. Το επάνω μέρος θα είναι κατασκευασμένο από εποξική ρητίνη και το κάτω μέρος θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι ώστε να επιτυγχάνεται μείωση του συνολικού όγκου. Η κατασκευή του διακόπτη θα εγγυάται **γειωμένη διαμερισματοποίηση (PM: metallic partision)** μεταξύ του χώρου των ζυγών και του χώρου εισόδου των καλωδίων. Επίσης η κατασκευή του θα πληροί τις οδηγίες για στεγανά συστήματα, χωρίς απαίτηση για επαναπλήρωση αερίου και συντήρηση των κυρίων μερών σε διάρκεια 30 ετών.

Η απόσταση των πόλων θα είναι 230 mm. Ενσωματωμένα ο διακόπτης θα φέρει διαιρέτες τάσης για σύνδεση με τις ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης. Σε κάθε διακόπτη περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα που απαιτούνται με βάση την μελέτη αυτοματισμού της εγκατάστασης:

- Βοηθητικές επαφές
- Κινητήρας τηλεχειρισμού
- Κλειδαριές και λουκέτα μανδαλώσεων
- Πηνία ζεύξης / απόζευξης
- Δείκτης πίεσης αερίου
- Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης, IEC 61958

Όλοι οι διακόπτες στους πίνακες Μέσης Τάσης συμπεριλαμβανομένων και αυτών που θα συνεργάζονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος ή με Μ/Σ τάσης

και έντασης θα είναι πάντα **τύπου φορτίου** και θα μπορούν, τουλάχιστον, να τεθούν εντός σε συνθήκες βραχυκυκλώματος με τιμή δυναμικού ρεύματος (make) ≥ 40 kA peak και θα αντέχουν θερμικά για 3s σε ≥ 16 kA peak.

Ο αριθμός των μηχανικών χειρισμών του διακόπτη (γραμμή) θα είναι τουλάχιστον 5.000 (κλάση M2) για τους διακόπτες με μηχανισμό μονού ελατηρίου και 1.000 (κλάση M1) με μηχανισμό διπλού ελατηρίου. Η ηλεκτρική αντοχή του διακόπτη θα είναι 5 ζεύξεις σε βραχυκύκλωμα (κλάση E3). Ο αριθμός των μηχανικών χειρισμών του διακόπτη (γειωτή) θα είναι τουλάχιστον 1.000 (κλάση M0).

Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος

Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος τοποθετείται στα πεδία προστασίας των μετασχηματιστών και θα είναι **κυλιόμενου τύπου, με πολυπολικό σύνδεσμο ταχείας αποσύνδεσης βοηθητικών κυκλωμάτων**.

Η ηλεκτρική και η μηχανική αντοχή του κάθε διακόπτη θα είναι 10.000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF6. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξική ρητίνη και θα ακολουθεί τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), όπως ορίζονται στο IEC 62271-100. Η απόσταση των πόλων θα είναι 230 mm.

Ο κάθε αυτόματος διακόπτης ισχύος θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

Μέγιστος συνολικός χρόνος διακοπής - από έναρξη απόζευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (breaking time): HD4 55-60 ms

Μέγιστος χρόνος ανοίγματος – από έναρξη απόζευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45 ms

Μέγιστος χρόνος ζεύξης (closing time): 80 ms

Η ταχύτητα του μηχανισμού λειτουργίας θα πρέπει είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα χειρισμού του χρήστη. Ο διακόπτης θα είναι εξοπλισμένος με μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος, μηχανική ένδειξη κατάστασης ON-OFF, οπτική ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού, χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου, βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης ON-OFF, πηνίο εργασίας και προαιρετικά κινητήρα φόρτισης ελατηρίων και πηνίο ζεύξης.

Ο διακόπτης θα διαθέτει **ενσωματωμένο ρελέ anti-pumping** για προστασία του διακόπτη από άσκοπους κύκλους ανοίγματος και κλεισίματος.

Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας Χ.Τ

Το διαμέρισμα αυτό περιέχει τον ανάλογο μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του διακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών MT, βοηθητικές επαφές διακόπτη, κινητήρα τηλεχειρισμού με τα εξαρτήματα χειρισμού κ.α.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσβάσιμο, ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Η χειροκίνητη λειτουργία του anti-reflex μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση αφαιρούμενου χειριστηρίου και ταχύτητα ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη ταχύτητα του χρήστη.

Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού Χ.Τ

Θα βρίσκεται στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό χαμηλής τάσης για τον έλεγχο και τη λειτουργία του πεδίου καθώς επίσης και τον ηλεκτρονόμο προστασίας εφ' όσον απαιτείται. Το κάθε πεδίο θα μπορεί να φέρει μία από τις τρεις διαθέσιμες εκδόσεις διαμερίσματος βοηθητικού εξοπλισμού, διαφορετικών διαστάσεων η καθεμία, ανάλογα με τον εξοπλισμό και τον ηλεκτρονόμο προστασίας.

Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων ισχύος

Το διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων θα βρίσκεται στο κάτω μέρος το πεδίου. Θα μπορούν να συνδεθούν είτε μονοπολικά είτε τριπολικά καλώδια με μέγιστο σε αριθμό 2 ανά φάση, ανάλογα με την ονομαστική τάση, τις διαστάσεις των πεδίων και τη διατομή των καλωδίων. Η εγκατάσταση των καλωδίων θα πρέπει να γίνεται εύκολα από την μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μετασχηματιστές τάσης

Θα χρησιμοποιούνται ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κλπ. Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση - φάση ή φάση - γη (όπως θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση στα σχέδια). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών ΜΤ ή ασφαλειοαποζεύκτη όταν η συνδεσμολογία είναι φάση - φάση (διπολικοί).

Η ακρίβεια θα είναι cl 0.5 ή μεγαλύτερη.

Μετασχηματιστές έντασης

Θα χρησιμοποιούνται μετασχηματιστές έντασης εσωτερικού χώρου, διαστάσεων κατά DIN, πρωτεύοντος τυλίγματος (wound) ή διέλευσης (τοροειδείς). Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κλπ. Θα είναι κατασκευασμένος από εποξική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους.

Οι Μ/Σ κατά DIN θα είναι διπλού τυλίγματος δευτερεύοντος, κατάλληλης σχέσης της ονομαστικής έντασης μετασχηματισμού με δευτερεύον 630/5/5Α για μέτρηση και προστασία, ισχύος τουλάχιστον 15VA/10VA και ακρίβειας cl.1/5P10 ή ακριβέστερης.

Οι μετασχηματιστές έντασης θα γειώνονται στο δευτερεύον (άκρα S1), στο πλησιέστερο σ' αυτούς σημείο του ζυγού γείωσης, μέσω εύκαμπτου αγωγού $\geq 6 \text{ mm}^2$ με πρασινοκίτρινη μόνωση.

Απαγωγοί υπερτάσεων

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) μετάλλου-οξειδίου, με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης κατ' ελάχιστο 10 kA.

Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν:

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests)

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πρωτόκολλο που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές, όπως ορίζει το IEC 62271-200:

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).
- Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

Τεκμηρίωση

Τον κάθε πίνακα θα συνοδεύει ολοκληρωμένος φάκελος τεκμηρίωσης που να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής (σε χαρτιά A4 ή/και CD):

- Μονογραμμικά σχέδια.
- Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους.
- Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων.
- Λίστα κλεμμών.
- Πρωτόκολλα των δοκιμών (ή έκθεση δοκιμών) που έχουν εκτελεστεί από τον κατασκευαστή του πίνακα σε πρωτότυπη ενυπόγραφη έκδοση.

- Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων ΜΤ.
- Οδηγίες προγραμματισμού - ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης ΜΤ.
- Περιγραφή των πιθανών μανδαλώσεων.
- Βασικές οδηγίες συντήρησης.
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

11.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

11.2.1 Υποβολές για Έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση τα παρακάτω:

- Κατασκευαστικά σχέδια των πινάκων που θα περιλαμβάνουν:
 - Όψεις, γεωμετρικές διαστάσεις και πάχη λαμαρίνας.
 - Διάταξη ζυγών, διαστάσεις και ονομαστική ένταση σε Α.
 - Μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως.
 - Τύπο και διάταξη στηριγμάτων ζυγών.
 - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050.
 - Ονομαστικές τιμές χαρακτηριστικών στοιχείων οργάνων διακοπής, προστασίας, ελέγχου και μέτρησης
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες στήριξης των πινάκων στα οικοδομικά στοιχεία και λεπτομέρειες προσπέλασης των καλωδίων
- Πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων του κατασκευαστή του πίνακα που θα περιλαμβάνουν έντυπες τεχνικές πληροφορίες και τεχνικά χαρακτηριστικά για όλα τα όργανα των πινάκων και τον τρόπο κατασκευής των πινάκων.
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:
 - Ονομαστική τάση σε V
 - Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης
 - Ονομαστική ένταση των ζυγών σε Α.
 - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές:
 - Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής.
 - Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας.
 - Δοκιμές γείωσης.
 - Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης.
 - Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας

Για τους πίνακες μικρών διαστάσεων και ονομαστικής έντασης μικρότερης από 100Α από τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν για έγκριση όσα κρίνονται απαραίτητα ή ζητηθούν από την Επίβλεψη.

11.2.2 Προσόντα Κατασκευαστή

Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι εύφημα γνωστός σαν κατασκευαστής πινάκων χαμηλής τάσης για δέκα τουλάχιστον χρόνια σε

παραγωγή σειράς και πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα όργανα και έμπειρο προσωπικό ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των προδιαγραφών.

11.2.3 Πίνακες τύπου πεδίου

11.2.3.1 Γενικά

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση ανάλογα με την θέση και το μέγεθος τους, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, τύπου πεδίου, κατασκευής σύμφωνα με τον διεθνώς γνωστό τύπο STAB-SIEMENS, στεγανότητας IP 54 κατά DIN 40050. Κάθε πίνακας θα αποτελείται από μεταλλική μετωπική πλάκα, μεταλλική θύρα και τα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα.

11.2.3.2 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δυο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

11.2.3.3 Ζυγοί Πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήριους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνοι με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

11.2.3.4 Συναρμολόγηση Πινάκων

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι'αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

- Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κλπ.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κλπ. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

11.2.3.5 Εσωτερική Συνδεσμολογία Πινάκων

- Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες που θα είναι ακροδέκτες σειράς (κλέμενς) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.
- Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσης γραμμής έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.
- Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μιας σειράς κλεμενς κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.
- Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλεμενς.
- Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.
- Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ'ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.
- Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος αυτού "ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ" και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (πχ. η R αριστερά, η S στο μέσο, και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.
- Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτά θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ'ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.
- Όλα τα παραπάνω, δηλαδή μεταλλική κατασκευή του πίνακα, ζυγοί και εσωτερικές συνδεσμολογίες με τα υλικά τους περιέχονται στην τιμή του σκελετού του πίνακα. Τα λοιπά όργανα δηλαδή διακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες, αυτοματισμοί, κλπ. τιμολογούνται και προδιαγράφονται ιδιαίτερα.

11.2.4 Μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίου για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο

11.2.4.1 Γενικά

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/240V 50 HZ και η κατασκευή τους θα πληροί τους παρακάτω όρους:

11.2.5 Βαθμός προστασίας.

Ο βαθμός προστασίας των πινάκων αυτών θα είναι IP 54 κατά DIN 40050/IEC 144.

11.3 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

11.3.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (Moulded case circuit breakers - MCCB) ονομαστικής έντασης από 100 έως 630A

11.3.1.1 Γενικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1 και 947-2 ή τους αντίστοιχους κανονισμούς των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις.
- Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).
- Θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz).
- Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια αλόπλωσης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση “κλειστός” (ON).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντη / κατάντη).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

11.3.1.2 Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 947-2/7-27 :

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης

Η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόζευξης” με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

11.3.1.3 Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε :

- 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

- 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

11.3.1.4 Βοηθητικά εξαρτήματα

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας “χειροκίνητη/αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας.

Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80 ms.

Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη :

- ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής :

- θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες

- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.
- η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να :

- συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 947-2, παράρτημα B
- είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη απόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 801-2 έως 5
- είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C .
- μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

Θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου να εφοδιαστούν με στοιχεία ένδειξης σφαλμάτων, χωρίς αυτά να προκαλούν την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

11.3.1.5 Λειτουργίες προστασίας

11.3.1.5.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται) :

- θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως)
- ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 947-2 , παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

11.3.1.5.2 Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά :

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

11.3.1.5.3 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (άνω των 250A).

Χαρακτηριστικά :

Προστασία μακρού χρόνου (LT)

- ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST)

- ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
- η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,

Στιγμιαία προστασία

- η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου :

- ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβύνει πάνω από το 105% του I_r
- θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

11.3.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (Micro circuit breakers - MCB) ονομαστικής έντασης από 1 έως 125 Α.

11.3.2.1 Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 947-2.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας).

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

11.3.2.2 Κατασκευή

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυ-πολικό μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

11.3.2.3 Μικροαυτόματοι τύπου "C"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "C" θα έχουν βασική ρύθμιση $7I_n \leq I_m \leq 10I_n$ και χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "C", σύμφωνα με το IEC 947-2 και η διέγερση και η απόζευξη τους θα γίνεται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 10 φορές την ονομαστική τους ένταση..

11.3.2.4 Μικροαυτόματοι τύπου "D"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "D" θα έχουν υψηλή ρύθμιση $10I_n \leq I_m \leq 14I_n$, θα είναι κατασκευής κατά IEC 947-2 και η διέγερση και η απόζευξη τους θα γίνεται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση.

11.3.3 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 A (κατηγορία AC1).**11.3.3.1 Γενικά**

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

11.3.3.2 Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

11.3.4 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 115 έως 780 A (Κατηγορία

AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 200 έως 1600 A (κατηγορία AC1).

11.3.4.1 Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 4 και 5, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 1000V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 25-200 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

11.3.4.2 Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 115 έως 780 A (AC3) ή 200 έως 1600 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον πέντε εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

11.3.5 Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (AUX. RELAYS)

11.3.5.1 Γενικά

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V.

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC.

Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (ΤΗ).

11.3.5.2 Κατασκευή

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A.

Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

11.3.6 Ρελέ θερμικής προστασίας (Θερμικά) από 0,1 έως 93 A

11.3.6.1 Γενικά

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (ΤΗ).

Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

11.3.6.2 Κατασκευή

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25 έως 55°C.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με την κανονική θέση στήριξης.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

11.3.6.3 Λειτουργίες

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν :

- ρύθμιση
 - εύκολη και ακριβή ρύθμιση
 - δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- επιλογή θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου επανοπλισμού”. Το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
 - κλείδωμα του επιλογέα
- σηματοδότηση της ενεργοποίησης

11.3.7 Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto)

Οι παραπάνω διακόπτες ελέγχου βοηθητικών κυκλωμάτων εκκινήτων, κινητήρων κλπ. θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE γενικά και θα φέρουν χειριστήριο μοχλό και πλακέτα για εγκατάσταση πάνω σε πίνακα.

Θα είναι ονομαστικής τάσης μέχρι 220V και ονομαστικής έντασης 6A.

11.3.8 Διακόπτης Δυο Θέσεων (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένος από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα, τάσης λειτουργίας επαφών 380V, προστασίας IP40 ή IP65, και ονομαστικής έντασης 6A. Ο διακόπτης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE0114.

11.3.9 Μεταγωγικοί Διακόπτες Χειροκίνητοι

Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο, την μετωπική ροζέτα πάνω στην οποία είναι χαραγμένοι οι χαρακτηρισμοί θέσεων (1, 0, 2-R, S, T κλπ.) και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 43718.

Επίσης θα υπάρχει πλακέτα για την στερέωση του διακόπτη πάνω στον πίνακα. Τα διάφορα εξαρτήματα λειτουργίας του διακόπτη θα είναι από μονωτικό υλικό απαλλαγμένου ρεύματος ερπυσμού, και οι ηλεκτρικές επαφές θα είναι από σκληρό άργυρο. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι σύμφωνα με VDE 0110.

Ο αριθμός χειρισμών θα είναι ελάχιστα ανάλογος της κατηγορίας από 50.000 μέχρι 1.000.000.

Οι διακόπτες θα είναι γενικά σύμφωνα προς τις προδιαγραφές VDE και ειδικά με VDE 0660-1.

11.3.10 Διακόπτες Χειρισμών

11.3.10.1 Μαχαιρωτοί Διακόπτες

Οι διακόπτες ανω των 100Α θα είναι μαχαιρωτοί κατά VDE 0660 τάσεως 500V, με μοχλό χειρισμού. Αν μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου. Στην περίπτωση αυτή που ο μαχαιρωτός διακόπτης χρησιμοποιείται σαν διακόπτης φορτίου, θα είναι σύμφωνος με τα όσα προδιαγράφονται για διακόπτες φορτίου στην αντίστοιχη παράγραφο. Η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης με συνφ. 0,7 θα ισούται με την ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V.

Εφ'όσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη υπάρχει αυτόματος διακόπτης ο μαχαιρωτός αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός του μαχαιρωτού διακόπτη εφ'όσον ο αυτόματος είναι κλειστός.

11.3.10.2 Διακόπτες Φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου οποιουδήποτε τύπου θα χρησιμεύουν για την ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη και θα είναι σύμφωνα με το VDE 660 και το IEC 947-3. Θα είναι ισχυρής κατασκευής με συστήματα εμπρόσθιου χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται:

- Σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 21 μέχρι 660V.
- Σαν διακόπτες κινητήρων για την κατηγορία λειτουργίας AC23.

Οι διακόπτες θα συμφωνούν με τις προϋποθέσεις απόζευξης της προδιαγραφής VDE 0660 για διακόπτες καταναλωτών, ζεύξης, διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών. Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου για συνεχή λειτουργία, μέχρι 35°C θα είναι ανάλογα του σκοπού χρήσης από 32Α μέχρι 2500Α. Το ονομαστικό κρουστικό από 6,5 KA (32Α) μέχρι 84 KA (2500Α). Η προστασία του διακόπτη θα είναι IP40, των ακροδεκτών IP00. Κάθε διακόπτης θα έχει σε ηρεμία και κλειστές βοηθητικές επαφές.

Οι θάλαμοι ζεύξης θα είναι από ανθεκτικό υλικό σε σχέση με την θερμότητα και ρευμάτων ερπισμού. Οι επαφές θα είναι από άργυρο.

11.3.10.3 Ραγοδιακόπτες Πινάκων

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατά VDE 0632 και IEC 947-3, τάσης 500V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων "εντός-εκτός". Για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

11.3.11 Διακόπτες προστασίας διαρροής

- Οι διακόπτες προστασίας διαρροής (ΔΠΔ) θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των VDE 0100.

- Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόξευση μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.
- Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόξευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.
- Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόξευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.
- Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης R_E καθορίζεται από την σχέση: $R_E \pm 24V/I_{\Delta N}$, όπου $I_{\Delta N}$ είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του ΔΠΔ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63A πρέπει $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος $t \leq 0,04 \text{ sec}$ για $I_{\Delta N} \geq 0,25A$.
- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63A πρέπει $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$ και $t \leq 0,3 \text{ sec}$ για $I_{\Delta N} \geq 1,5A$.

11.3.12 Ενδεικτικές Λυχνίες

- Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι για λαμπτήρες αίγλης. Η βάση τους με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη του διαφανούς γυάλινου καλύμματος. Αυτό θα στηρίζεται στη βάση του πίνακα ενώ το διαφανές κάλυμμα στην προστατευτική πλάκα. Στη βάση υπάρχουν η λυχνιολαβή B9 ή E10 όταν πρόκειται για ενδεικτικές λυχνίες καλύμματος 24 mm και B15 ή E14 όταν πρόκειται για λυχνίες καλύμματος $\Phi 38 \text{ mm}$. Το διαφανές κάλυμμα που μπορεί να είναι άχρουν, κόκκινο, πράσινο ή κίτρινο βιδώνεται στην πλάκα με επιπικελωμένο πλαίσιο δακτυλίου. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες τύπου STAB της SIEMENS. Αυτές οι λυχνίες θα είναι κατασκευής κατά VDE 0632, πλάτους και ολικού ύψους όπως των μικροαυτομάτων, κατάλληλες για συναρμολόγηση σε ράγα πίνακα.
- Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου ταμπακίερας.

11.3.13 Όργανα Μέτρησης

11.3.13.1 Γενικά

Τα όργανα μέτρησης γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410. Τα όργανα μέτρησης για πίνακα θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μέτρησης στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μέτρησης στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 V (50 HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης θα είναι κάθετη και για την θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακριβείας των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό σε περίπτωση εκτόξευσης νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων πάνω στον πίνακα θα είναι σύμφωνα με το DIN 43835. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η βαθμίδα μέτρησης θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής σύνδεσης στις προδιαγραφές DIN 43807.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι κατασκευής κάποιου από τους πιο γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους.

11.3.13.2 Αμπερόμετρα

Τα αμπερόμετρα θα είναι τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητα 15-100 HZ, κλάσης ακριβείας 1,5%. Θα είναι με κατάλληλη περιοχή ένδειξης, ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων 96 X 96 mm. Θα λειτουργούν με μετασχηματιστή έντασης των οποίων το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής έντασης 5A.

11.3.13.3 Βολτόμετρα

Τα βολτόμετρα θα είναι τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητα 15-100 HZ, κλάσεως ακριβείας 1,5% και περιοχής ένδειξης 0-500V. Θα είναι ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων 96 X 96 mm και θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά (7) θέσεων.

12 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Ο κάθε μετασχηματιστής ξηρού τύπου θα είναι κατασκευασμένος ώστε να αποδίδει συνεχώς το ονομαστικό του ρεύμα υπό συνθήκες σταθερής φόρτισης και χωρίς ανύψωση της θερμοκρασίας, θεωρώντας ότι η εφαρμοζόμενη τάση είναι ίση με την ονομαστική και ότι η παροχή έχει την ονομαστική συχνότητα.

Οι ξηρού τύπου μετασχηματιστές με ψύξη τύπου AN, μπορούν να υπερφορτισθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 60905 «Οδηγός φόρτισης για μετασχηματιστές ξηρού τύπου».

Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κάθε Μ/Σ υποβιβασμού τάσης θα είναι τριφασικός, σε συχνότητα λειτουργίας 50 Hz, εσωτερικού χώρου, ονομαστικής ισχύος σύμφωνα με την μελέτη, τοποθετημένος εσωτερικά στον χώρο του υποσταθμού.

Θερμοκρασία περιβάλλοντος (40°C).

Ονομαστική τάση πρωτεύοντος: 20 kV.

Ονομαστική τάση δευτερεύοντος: 400/230 V (σε λειτουργία εν κενώ).

Ομάδα ζεύξης: Dyn11, με ουδέτερο στη χαμηλή τάση.

Μέθοδος ψύξης: με φυσική ψύξη.

Λήψεις στην πλευρά Μ.Τ.: όριο κλίμακας ενδιάμεσων λήψεων 2x2,5%, με αντίστοιχο μεταγωγέα λήψεων off load.

Βραχυκύκλωμα: Ο μετασχηματιστής θα είναι ικανός να αντέξει σε οποιαδήποτε θέση του μεταγωγέα κάθε θερμική ή μηχανική καταπόνηση διάρκειας δύο δευτερολέπτων (τιμή σύμφωνα με IEC, 2 sec), που θα οφείλεται σε βραχυκύκλωμα στους ακροδέκτες οποιουδήποτε τυλίγματος κατά την διάρκεια της λειτουργίας, χωρίς να υποστεί καμιά καταστροφή.

Μέση επιτρεπόμενη ανύψωση της θερμοκρασίας: η κατασκευή θα είναι με κλάση θερμοκρασίας μόνωσης F, κατά VDE 0532 θερμοκρασίας τόσο για τα τυλίγματα υψηλής όσο και χαμηλής τάσης, στο πλήρες φορτίο, δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους 100°C.

Προστασία έναντι φωτιάς: κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο B3 της CENELEC HD 464 SI: 1988/A3: 1992.

Στάθμη θορύβου: δεν θα ξεπερνά τις τιμές που καθορίζονται από τις προδιαγραφές CENELEC.

Υψόμετρο λειτουργίας: κατάλληλος για λειτουργία σε υψόμετρο μέχρι 1.000 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας, χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών.

Κατασκευή: σύμφωνα με IEC 60726.

Πυρήνας

Ο πυρήνας αποτελείται από τρεις κατακόρυφες στήλες, διαταγμένες ευθύγραμμα και συνδεδεμένες με τα ζυγώματα. Οι διατομές των στηλών και

των ζυγωμάτων θα είναι ίδιες και θα προσεγγίζουν μία κυκλική επιφάνεια. Η απορρόφηση των μηχανικών καταπονήσεων που δημιουργεί ο πυρήνας στα πηνία και αντίστροφα θα επιτυγχάνεται με ελαστικά αντικραδασμικά παρεμβύσματα. Ο πυρήνας θα είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινα ελάσματα υψηλής ποιότητας, χαμηλών απωλειών, με μόνωση και στις δύο πλευρές, τα οποία έχουν παραχθεί με εν ψυχρώ έλαση προσανατολισμένων κόκκων χάλυβα. Τα ελάσματα θα τοποθετηθούν σε αλληλοκαλυπτώμενα επάλληλα στρώματα για να επιτευχθεί συναρμογή που ελαχιστοποιεί τις απώλειες του πυρήνα και τον θόρυβο. Ο συναρμολογημένος πυρήνας θα συνδεθεί σε κατάλληλα χαλύβδινα πλαίσια τα οποία αποτελούν την βάση στήριξης και χρησιμοποιούνται για την ανύψωση του πυρήνα και την σύνθεση του μετασχηματιστή. Ο πυρήνας θα είναι συναρμολογημένος με τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση των τυλιγμάτων, σε περίπτωση που αυτό είναι αναγκαίο. Ολόκληρος ο πυρήνας θα καλυφθεί, πριν τοποθετηθούν τα τυλίγματα, από βερνίκι ρητίνης για την αποφυγή διάβρωσης.

Τυλίγματα και λήψεις

Στις συνθήκες συνεχούς λειτουργίας, στην προκαθορισμένη τάση λειτουργίας, τα τυλίγματα θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένα. Τα τυλίγματα υψηλής και χαμηλής τάσης θα έχουν υλικό μόνωσης σύμφωνα με το IEC 726. Ο μετασχηματιστής θα έχει ξεχωριστά τυλίγματα για την υψηλή και την χαμηλή τάση. Η μόνωση των τυλιγμάτων θα αποτελείται από υλικά των οποίων η ποιότητα δεν θα αλλοιώνεται, όταν οι μετασχηματιστές θα λειτουργούν συνεχώς στις μέγιστες επιτρεπτές θερμοκρασίες. Η διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών υλικών θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις καθορισμένες κρουστικές τιμές. Τυλίγματα υψηλής τάσης. Τα τυλίγματα υψηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα χαλκού ή αλουμινίου. Όλα τα υλικά του συστήματος μόνωσης που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις για θερμική κλάση F (155°C). Ο σχεδιασμός των τυλιγμάτων θα επιτρέπει τον πλήρη εμποτισμό τους με άφλεκτο εποξειδική χυτή ρητίνη υπό συνθήκες κενού. Η ρητίνη θα αποτελείται από δύο εποξικά συστατικά, συμπληρωμένα με ένα μίγμα ανόργανων υλικών που βελτιώνει τις θερμικές, τις μηχανικές και τις υπό συνθήκες φωτιάς ιδιότητες της. Τόσο τα δύο συστατικά της ρητίνης όσο και αυτά του συμπληρωματικού μίγματος των ανόργανων υλικών, θα αναδευτούν και θα τους αφαιρεθούν τα αέρια σε συνθήκες κενού έτσι ώστε να εξαλειφθούν οι φυσαλίδες. Στην συνέχεια όλα τα συστατικά θα ανακατευθούν μεταξύ τους λίγο πριν χυθούν στο καλούπι στο οποίο περιέχεται το πηνίο (τύλιγμα). Το επικαλυμμένο με μονωτικό υλικό τύλιγμα θα πρέπει να έχει λεία επιφάνεια, απόλυτα κλειστή και απροσπέλαστη από υγρασία και βιομηχανικούς ρύπους. Το μονωτικό υλικό, θα πρέπει να είναι αυτοσβενούμενο σε περίπτωση ανάφλεξης από απευθείας φλόγα και θα πρέπει να μην επιτρέπει την παραγωγή τοξικών αερίων κατά την θέρμανση ή/και την καύση. Λήψεις υψηλής τάσης. Οι ακροδέκτες υψηλής τάσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο χαλκό και τοποθετημένοι στο πάνω μέρος των ζυγών σύνδεσης. Κάθε ακροδέκτης θα πρέπει να διαθέτει οπή 13 mm για την σύνδεση των αγωγών. Η συνδεσμολογία τριγώνου υψηλής τάσης θα πρέπει να γίνεται μέσω άκαμπτων μπάρων χαλκού προστατευμένων με θερμοσυστελλόμενο μονωτικό υλικό. Τυλίγματα χαμηλής τάσης. Τα τυλίγματα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή χαλκό μαζί με μονωτικό υλικό διαποτισμένο εκ των προτέρων με εποξική ρητίνη B-επιπέδου

και θα έχουν σκληρυνθεί θερμικά σε φούρνο για να αποκτήσουν θερμικές και μηχανικές ιδιότητες καθώς και ιδιότητες αντίστασης στην υγρασία, ανάλογες με αυτές των χυτών τυλιγμάτων. Λήψεις χαμηλής τάσης. Οι συνδέσεις χαμηλής τάσης θα γίνουν στην επάνω πλευρά των ζυγών που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων, στην απέναντι πλευρά των συνδέσεων υψηλής τάσης. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερωμένο αλουμίνιο. Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπα- ράκια χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

Γειώσεις

Κάθε μετασχηματιστής θα διαθέτει ακροδέκτες για σύνδεση εξωτερικής γείωσης σε δύο σημεία κοντά στην βάση του κελύφους του. Οι ακροδέκτες γείωσης θα διαθέτουν τις κατάλληλες διαστάσεις για την σύνδεση του εξωτερικού αγωγού ή ταινίας γείωσης. Όλα τα μεταλλικά μέρη του μετασχηματιστή, εκτός από τα ελάσματα, τα μπουλόνια του πυρήνα και τις συνδετικές πλάκες του πυρήνα, θα βρίσκονται σε κάποιο σταθερό δυναμικό, με εσωτερική διατομή γείωσης. Το μεταλλικό στέλεχος στήριξης που βρίσκεται στην επάνω πλευρά του πυρήνα, θα συνδεθεί με το κέλυφος του μετασχηματιστή μέσω χάλκινης ταινίας. Η μεταλλική βάση στήριξης θα πρέπει να γειωθεί με κατάλληλο τρόπο.

Εξαρτήματα

Κάθε μετασχηματιστής θα παραδοθεί έτοιμος για λειτουργία και θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον με τα παρακάτω εξαρτήματα:

Ακροδέκτες καλωδίων μέσης τάσης κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται, ακροδέκτες καλωδίων χαμηλής τάσης και ουδετέρου.

Μεταγωγέα τάσεων, ο οποίος θα εξασφαλίζει την τροφοδότηση του μετασχηματιστή με τάση 11 kV ή 22 kV.

Μεταγωγέα λήψεων που θα φέρει μηχανισμό μανδάλωσης σε κάθε βήμα κατά βήμα και θέση. Ο μεταγωγέας θα είναι ευπρόσιτος και θα έχει επισήμανση των λήψεων κατά τρόπο ανεξίτηλο. □ Ακροδέκτες γείωσης.

Άγκιστρα ανύψωσης.

Πλαίσιο βάσης με τέσσερις οπές έλξης και τέσσερις τροχούς κυλίσεως κατάλληλης διαμέτρου για το συνολικό βάρος.

Επίσημο έντυπο φυλλάδιο κατασκευαστή στο οποίο θα αναφέρονται τα αποτελέσματα των δοκιμών που έγιναν.

Ενδεικτική πινακίδα από ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό, πάχους τουλάχιστο 1 mm, με τα χαρακτηριστικά του Μ/Σ τυπωμένα ή έκτυπα και διάγραμμα συνδεσμολογίας και προειδοποιητική πινακίδα.

Στο κάλυμμα του Μ/Σ κοχλιωτή υποδοχή για τη μέτρηση της θερμοκρασία

Δοκιμές

Κάθε μετασχηματιστής θα υποστεί τις δοκιμές στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή σύμφωνα με IEC 60076, παρουσία του αγοραστή. Εάν ο κατασκευαστής στερείται εργαστηρίου δοκιμών, τότε οι δοκιμές του Μ/Σ θα γίνουν σε πιστοποιημένο εργαστήριο. Μετά το πέρας των δοκιμών θα εκδοθεί πιστοποιητικό.

13 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ

13.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του άρθρου αυτού είναι η προδιαγραφή των πάσης φύσης υλικών της εγκατάστασης Η/Ζ.

13.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD 384
- Ισχύοντες Κανονισμοί και όροι της ΔΕΗ.
- VDE/DIN standards.
- Ισχύοντες κανονισμοί χωρών ΕΟΚ και ΗΠΑ για υλικά προερχόμενα από χώρες του εξωτερικού με την προϋπόθεση ότι θα είναι ισοδύναμοι η αυστηρότεροι από τους Γερμανικούς κανονισμούς.

13.3 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

13.3.1 Κατάλογοι Υλικών και Μηχανημάτων

Όσο το δυνατό νωρίτερα μετά την εντολή έναρξης των εργασιών και πριν από την προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου η τοποθέτηση υλικών, συσκευών ή μηχανημάτων, ο Ανάδοχος θα υποβάλει καταλόγους υλικών και μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο για έγκριση. Οι κατάλογοι θα περιλαμβάνουν πληροφοριακό υλικό του κατασκευαστή, αποκόμματα καταλόγων, διαγράμματα ή ότι άλλο ζητηθεί. Οι ανωτέρω κατάλογοι υλικών και μηχανημάτων θα είναι πλήρεις και θα υποβληθούν εξ' αρχής, περιοδικές δε υποβολές δεν θα γίνονται δεκτές. Υλικά και μηχανήματα που δεν ανταποκρίνονται προς τις προδιαγραφές θα απορρίπτονται.

13.3.2 Υποβολή Πίνακα Τεχνικών Στοιχείων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συμπληρώσει και να υποβάλλει για έγκριση τους παρακάτω πίνακες Τεχνικών στοιχείων:

- **Κινητήρας Diesel**
 - Κατασκευαστής.
 - Τύπος Κινητήρα.
 - Χρόνος λειτουργίας (τετράχρονος κλπ).
 - Αριθμός κυλίνδρων.
 - Διάταξη κυλίνδρων.
 - Διάμετρος κυλίνδρων.

- Διαδρομή εμβόλων.
- Συνολικός κυλινδρισμός.
- Υπερπλήρωση η όχι.
- Μέση ταχύτητα εμβόλου.
- Μέση πίεση.
- Σχέση συμπίεσης.
- Χιτώνια κυλίνδρων.
- Συνεχής ισχύς εξόδου.
- Μέγιστη ισχύς κινητήρα.
- Υπερφόρτωση για λειτουργία μίας ώρας.
- Χαμηλότερο δυνατό επιτρεπόμενο φορτίο.
- Κατανάλωση καυσίμου στο 50%, 75% και 100% του φορτίου.
- Κατανάλωση λαδιού λίπανσης στο 100% του φορτίου.
- Κανονική θερμοκρασία λαδιού λίπανσης.
- Απαιτούμενος αέρας καύσης.
- Μετάδοση θερμότητας στο χώρο του Η/Ζ.
- Σύστημα ρύθμισης στροφών.
- Στάθμη θορύβου μετρούμενη σε 1m από την επιφάνεια του Η/Ζ και σε απόσταση 2m έξω από την κλειστή πόρτα του Ηλεκτροστασίου, σε dBA.
- **Γεννήτρια**
 - Κατασκευαστής.
 - Τύπος γεννήτριας.
 - Συνφ.
 - Συνεχής ισχύς εξόδου.
 - Υπερφόρτωση για λειτουργία μίας ώρας.
 - Μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης.
 - Κλάση μόνωσης.
 - Σύστημα διέγερσης.
- **Διαστάσεις και βάρος συγκροτήματος Η/Ζ**
- **Σύστημα Τροφοδοσίας Καυσίμου**
 - Διαστάσεις δεξαμενής ημερήσιας κατανάλωσης.
 - Τύπος αντλιών καυσίμου με όλα τα χαρακτηριστικά τους.
- **Σύστημα Ψύξης Κινητήρα**
 - Τύπος αντλίας κυκλοφορίας νερού με όλα τα χαρακτηριστικά της.

- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση νερού.
- Τύπος ψυγείου στην περίπτωση που είναι σε απομακρυσμένη θέση με όλα τα χαρακτηριστικά τους. (Ισχύς ανεμιστήρα, ποσότητα αέρα σε m³/h κ.λ.π.).
- Σύστημα προθέρμανσης με την ισχύ σε KW του θερμαντήρα εμβάπτισης.
- **Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων**
 - Παροχή καυσαερίων.
 - Μέγιστη θερμοκρασία καυσαερίων.
 - Μόνωση σωλήνα απαγωγής καυσαερίων και λοιπών εξαρτημάτων.
 - Μέγιστη θερμοκρασία στην εξωτερική επιφάνεια της μόνωσης.
- **Περιγραφή του Συστήματος Αυτόματης Εκκίνησης, Λειτουργίας και Ελέγχου του H/Z**
 - Πληροφοριακό υλικό με τους τύπους των διαφόρων οργάνων και συσκευών του πίνακα ελέγχου.
- **Φύλλο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής** στο οποίο θα αναφέρονται όλες οι συμμορφώσεις ή αποκλίσεις του μηχανήματος που προτείνεται, σε σχέση με τα στοιχεία που αναφέρονται σ' αυτήν την προδιαγραφή, δηλ. ο προμηθευτής πρέπει να απαντά παράγραφο προς παράγραφο σ' αυτή την προδιαγραφή.

Ακόμη στις απαντήσεις θα γίνεται παραπομπή στα κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικό εγχειρίδιο ή το PROSPECTUS του H/Z, που πρέπει απαραίτητα να συνοδεύουν το φύλλο συμμόρφωσης.

13.3.3 Κατασκευαστικά Σχέδια

Πριν από την προμήθεια και μεταφορά των υλικών θα υποβληθούν για έγκριση τα κατασκευαστικά σχέδια της εγκατάστασης, που θα περιλαμβάνουν κατά ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ερευνήσει όλες τις κατασκευαστικές συνθήκες που πιθανόν να επιδράσουν στην άρτια εκτέλεση των εργασιών που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης και να πάρει τα κατάλληλα μέτρα για την προσαρμογή των εγκαταστάσεων στις συνθήκες αυτές. Για το σκοπό αυτό θα υποβάλει κατασκευαστικά σχέδια με την διάταξη της εγκατάστασης H/Z τις ακριβείς θέσεις του εξοπλισμού, τις οδεύσεις των καλωδίων και των σωληνώσεων απαγωγής καυσίμων, τις θεμελιώσεις, τα ανοίγματα στους τοίχους κλπ.
- Σχηματικά διαγράμματα που θα δείχνουν όλους τους ακροδέκτες και τα σημεία συνδέσεων, καθώς επίσης και τον τρόπο σύνδεσης και συρμάτωσης όλων των οργάνων και παρελκόμενων.

13.3.4 Υποβολή Πιστοποιητικών

Πριν από την μεταφορά υλικών και μηχανημάτων ο Ανάδοχος θα προσκομίσει σε τριπλούν όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά του κατασκευαστή του εξοπλισμού με όλα τα Τεχνικά Χαρακτηριστικά τους και τις απαιτούμενες

δοκιμές και ελέγχους που έγιναν στο εργοστάσιο ώστε να αποδεικνύεται η συμφωνία τους με τις προ διαγραφές.

Συγκεκριμένα θα υποβληθούν:

- Πιστοποίηση εξασφάλισης ποιότητας σειράς ISO 9000 για τον κινητήρα και την γεννήτρια του Η/Ζ.
- Δελτίο που θα έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο εργαστήριο, στο οποίο θα αναφέρονται αναλυτικά οι έλεγχοι που έγιναν πάνω στα Η/Ζ.
- Πιστοποίηση - Βεβαίωση για υποστήριξη συντήρησης τουλάχιστον για 20 χρόνια.

13.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Ζ

13.4.1 Γενικά

Το ή τα Η/Ζ της εγκατάστασης εννοούνται πλήρως εγκατεστημένα με το συγκρότημα, κινητήρα - γεννήτρια - ψυγείο, τον ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου, τους συσσωρευτές, το δοχείο ημερήσιας κατανάλωσης καυσίμου (* ώρες) και τις λοιπές απαιτούμενες βοηθητικές διατάξεις, όπως θεμελίωση και βάση έδρασης, αντικραδασμικές διατάξεις, σωληνώσεις καυσίμου, νερού ψύξης κλπ.

Κάθε Η/Ζ απαρτίζεται από τον κινητήρα Diesel και την τριφασική ηλεκτρογεννήτρια. Τα δύο αυτά τμήματα θα είναι συζευγμένα (μέσω ελαστικού συνδέσμου). Ο σύνδεσμος θα μεταφέρει την ροπή στρέψης ομαλά και σταθερά. Κάθε πλήρες συγκρότημα Η/Ζ θα εδράζεται σε ισχυρά μεταλλική βάση και θα φέρει ενσωματωμένο κιβώτιο συνδέσεων (TERMINAL BOX) με τους ακροδέκτες των καλωδίων.

Επιπλέον του δοχείου καυσίμου θα τοποθετηθεί δεξαμενή καυσίμου, εάν αναφέρεται στις τεχνικές περιγραφές, σε ξεχωριστό χώρο, που θα καλύπτει 24ωρη απαίτηση.

13.4.2 Συνθήκες λειτουργίας

Το ή τα Η/Ζ θα είναι κατάλληλα για τις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας.

- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 0° C μέχρι + 45° C.
- Υψόμετρο : 0 μέχρι 300m.
- Σχετική Υγρασία : 60 %

13.4.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική Ισχύς : Όπως αναφέρεται στην Τεχνική Εκθεση και στα σχέδια.
- Cos φ: 0,8.
- Στροφές Κινητήρα : 1500 RPM.
- Χρόνος εκκίνησης : 10 sec από την παρουσία σφάλματος της ΔΕΗ. Η απόδοση του 100% της ονομαστικής ισχύος θα γίνεται σε 15sec max. από την εκκίνηση.
- Ονομαστική Τάση : 400/231 V.

Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά δίδονται σε επόμενες παραγράφους στην προδιαγραφή του κινητήρα Diesel και της γεννήτριας.

13.4.4 Κινητήρας

13.4.4.1 Γενικά

Ο κινητήρας Diesel θα είναι τετράχρονος, υδρόψυκτος, με αφαιρετά χιτώνια, πλήρης και έτοιμος για λειτουργία. Θα τροφοδοτείται με ακάθαρτο πετρέλαιο (DIESEL OIL) και θα είναι καθ' όλα κατάλληλος για να ανταποκριθεί στην καλή και απρόσκοπτη λειτουργία της συνεζευγμένης με αυτόν γεννήτριας.

Στον κινητήρα θα είναι ενσωματωμένος ένας σφόνδυλος για να εξασφαλίζεται σταθερή πίεση στην γεννήτρια απαλλαγμένη από διακυμάνσεις.

Ο κινητήρας θα έχει πέλματα στήριξης, προστατευτική διάταξη σφόνδylου/κελύφους, προστατευτική διάταξη για τα μπροστινά κινούμενα μέρη, καθώς και όλες τις προστατευτικές διατάξεις που προβλέπονται από τους διεθνείς κανονισμούς.

Ο βαθμός ανομοιομορφίας του κινητήρα θα είναι τουλάχιστον 1/200 ή καλύτερος (πχ. 1/250).

Ο κινητήρας Diesel θα είναι σε θέση να εκκινεί και να λειτουργεί χωρίς δυσκολίες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μηδέν μέχρι 45° C.

Ο κινητήρας θα είναι πλήρης με όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την άψογη λειτουργία του.

13.4.4.2 Ταχύτης

Η ονομαστική ταχύτης για συνεχή λειτουργία θα είναι 1500 RPM. Αυτή θα είναι επιδεκτική ρυθμίσεως κατά $\pm 5\%$ υπό οποιοδήποτε φορτίο μέσω αυτομάτου ρυθμιστή ταχύτητας. Η επέμβαση για την μεταβολή των στροφών θα είναι τηλεχειριζόμενη μέσω ηλεκτρικής διάταξης και βοηθητικού ηλεκτροκινητήρα (SERVOMOTEUR).

13.4.4.3 Ισχύς

Η ισχύς του κινητήρα θα είναι τέτοια ώστε να αποδίδεται η απαιτούμενη ονομαστική ισχύς του Η/Ζ σε KVA για συνεχή λειτουργία σύμφωνα με το DIN 6270 "A" ή ISO 3046 υπό συνφ= 0,8 στις 1500 RPM και στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται σε προηγούμενη παράγραφο.

13.4.4.4 Σύστημα Ρύθμισης Στροφών Κινητήρα

Ο κινητήρας θα έχει ένα ρυθμιζόμενο και αξιόπιστο ηλεκτρονικό σύστημα ρύθμισης στροφών που θα εξασφαλίζει την μη υπέρβαση των ορίων ανοχής της συχνότητας.

Υπερτάχυνση του κινητήρα κατά 10% πάνω από την ονομαστική ταχύτητα θα ακολουθείται αρχικά από οπτικοακουστική ειδοποίηση και σε συνέχεια από πλήρη κράτηση του ζεύγους.

13.4.4.5 Σύστημα Λίπανσης

Η λίπανση θα είναι βεβαιασμένη μέσω γραναζωτής αντλίας με ρυθμιζόμενο ρυθμιστή πίεσης. Το σύστημα θα περιλαμβάνει επίσης ένα φίλτρο λαδιού πλήρους ροής και αυτόματο σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας και της πίεσης του λιπαντελαίου, με αυτόματη διακοπή λειτουργίας σε χαμηλή πίεση.

13.4.4.6 Σύστημα ψύξης Κινητήρα

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται μέσω κλειστού κυκλώματος νερού με αντλία κυκλοφορίας νερού ψυχόμενου μέσω κυψελοειδούς ψυγείου και ανεμιστήρα. Το ψυγείο θα βρίσκεται πάνω στο συγκρότημα H/Z.

Το ψυγείο θα είναι βαρέως τύπου, τροπικού κλίματος.

Ο ανεμιστήρας του ψυγείου θα κινείται από τον πετρελαιοκινητήρα.

Η θερμοκρασία του νερού υπό συνεχή λειτουργία του κινητήρα στο μέγιστο της ισχύος δεν πρέπει να υπερβαίνει μία ορισμένη θερμοκρασία, καθορισμένη από τον κατασκευαστή. Το σύστημα ψύξης θα φέρει τους απαιτούμενους θερμοστάτες.

13.4.4.7 Προθέρμανση του Κινητήρα

Για το ψυγείο θα προβλέπεται ενσωματωμένο σύστημα προθέρμανσης του νερού ψύξης με ειδική αντίσταση εμβαπτιζόμενη και ρυθμιζόμενο αυτόματο θερμοστατικό διακόπτη. Η ισχύς του προθερμαντήρα σε KW και η τάση σε Volts θα καθοριστούν από τον κατασκευαστή έτσι ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία του νερού ψύξης περί τους 65°C, ώστε να είναι δυνατή η φόρτιση του κινητήρα με το 100% του φορτίου εντός το πολύ 15 sec από την εκκίνηση (συνολικά 25 sec από την παρουσία σφάλματος της ΔΕΗ).

13.4.4.8 Σύστημα Εκκίνησης

Το σύστημα εκκίνησης θα περιλαμβάνει ηλεκτρικό εκκινητή (μίζα), συστοιχία συσσωρευτών κατάλληλης χωρητικότητας, συνολικής τάσης 24 V και φορτιζόμενη κατά την διάρκεια της λειτουργίας του κινητήρα Diesel από ενσωματωμένη αντίστοιχη γεννήτρια. Η φόρτιση της συστοιχίας των συσσωρευτών κατά την διάρκεια του υπόλοιπου χρόνου θα επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης ανορθωτικής διάταξης.

Οι συσσωρευτές θα είναι ικανοί για δέκα τουλάχιστον εκκινήσεις του κινητήρα με διακοπές μερικών δευτερολέπτων. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τύπου "NO MAINTENANCE" δε θα απαιτεί δηλαδή καθόλου συντήρηση, και θα έχει 15ετή διάρκεια ζωής.

Ρυθμιστική διάταξη της τάσεως και εντάσεως θα εξασφαλίζει την διατήρηση της χωρητικότητας των συσσωρευτών στο πλήρες.

13.4.4.9 Σύστημα Τροφοδοσίας Καυσίμου

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Δεξαμενή καυσίμου ημερήσιας κατανάλωσης, χωρητικότητας όπως δείχνεται στα σχέδια, με επάρκεια για διάρκειας λειτουργίας όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση.

- Όλες τις απαραίτητες σωληνώσεις καυσίμου για την σύνδεση της δεξαμενής καυσίμου με τον κινητήρα.
- Διακόπτη πλωτήρα για την ένδειξη κατώτατης στάθμης καυσίμου και οπτική ένδειξη της στάθμης καυσίμου.
- Όλες τις ενσωματωμένες στον κινητήρα Diesel διατάξεις, όπως αντλία κατάθλιψης, εγχυτήρες καυσίμου (μπέκ), φίλτρα καυσίμου αντικαθιστούμενα εύκολα, ελαστικές σωληνώσεις καυσίμου κλπ. Η τροφοδοσία του καυσίμου θα διακόπτεται αυτόματα. Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου νοείται πλήρες με όλα τα παραπάνω.

13.4.4.10 Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων

Ο κινητήρας Diesel θα φέρει πλήρες σύστημα απαγωγής καυσαερίων μέχρι την ατμόσφαιρα, που θα περιλαμβάνει κατάλληλο σιγαστήρα (σιλανσιέ), εύκαμπτες συνδέσεις (αξονικής και εγκάρσιας μετατόπισης) για την απορρόφηση των κραδασμών και σωληνώσεις, όλα μονωμένα με μη αναφλέξιμο κατάλληλο μονωτικό υλικό (π.χ.ορυκτοβάμβακα) ανθεκτικό σε θερμοκρασία τουλάχιστο 250° C.

Η μόνωση θα είναι τέτοια ώστε η θερμοκρασία στην εξωτερική της επιφάνεια δεν θα υπερβαίνει τους 65° C. Η μόνωση δεν θα εμπλέκεται στην λειτουργία των εύκαμπτων εξαρτημάτων του συστήματος απαγωγής καυσαερίων.

Οι σωλήνες θα είναι μαύροι χαλυβδοσωλήνες κατά DIN 2448, κανονικού πάχους. Το σύστημα δεν θα επιτρέπει την διαφυγή καυσαερίων πριν την έξοδο τους στην ατμόσφαιρα, ούτε την είσοδο νερών βροχής. Η στάθμη θορύβου των καυσαερίων θα είναι μέχρι 60 dBA μετρούμενη σε απόσταση 1m περίπου από το στόμιο εξόδου τους στην ατμόσφαιρα.

13.4.4.11 Φίλτρα

Ο κινητήρας θα εφοδιασμένος με φίλτρο αέρα, φίλτρο ελαίου λιπάνσεως και φίλτρο καυσίμου.

13.4.4.12 Ειδική κατανάλωση Καυσίμου και Ελαίου Λιπάνσεως

Η ειδική κατανάλωση καυσίμου υπό πλήρες φορτίο στην ονομαστική ταχύτητα λειτουργίας, θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C και πίεση 736mm στήλης υδράργυρου δεν θα υπερβαίνει τα 175 γραμμάρια ανά ίππο και ώρα. Η παραπάνω ειδική κατανάλωση νοείται για καύσιμο κατά DIN 51601 με κατώτερη θερμογόνο δύναμη 10.000 Kcal/kg.

Η ειδική κατανάλωση ελαίου λιπάνσεως δεν θα υπερβαίνει το 1,5 γραμμάριο ανά ίππο και ώρα υπό πλήρες φορτίο αμελουμένων των αλλαγών.

13.4.4.13 Στάθμη θορύβου

Στην τιμή του συγκροτήματος H/Z θα περιλαμβάνεται και η υποχρέωση του Ανάδοχου να λάβει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του H/Z όλα τα κατάλληλα μέτρα ηχομόνωσης και ηχοαπορρόφησης στα μηχανήματα και επί πλέον αν απαιτείται και εντός του χώρου του Ηλεκτροστασίου, ώστε το επίπεδο

πίεσης ήχου (sound pressure level) σε απόσταση 2m από το ηλεκτροστάσιο, με κλειστή την πόρτα του, να μην υπερβαίνει τα 70 dBA υπό πλήρες φορτίο.

Σε περίπτωση που για την κάλυψη του παραπάνω ορίου θορύβου απαιτηθεί επιπλέον μέτρο ηχοπροστασίας, προτείνεται η προμήθεια του HZ με ηχομονωτικό κάλυμμα, κατασκευασμένο από τον προμηθευτή του HZ. Αποκλείονται οι επι τόπου ιδιοκατασκευές.

Το ηχομονωμένο κάλυμμα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και τις οδηγίες της E.E.
- Η στάθμη θορύβου του ηχομονωμένου H/Z κατά τη λειτουργία του σε ελεύθερο ηχητικά πεδίο και σε περιβάλλον με απόλυτη ησυχία θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση.
- Θα φέρει πόρτες με κλειδαριές ασφαλείας για την άνετη επιθεώρηση-συντήρηση του H/Z, τα κατάλληλα περσιδωτά ανοίγματα για την απαγωγή του θερμού αέρα και την εισαγωγή του νωπού αέρα και στο πάνω τμήμα του σύστημα για την εύκολη ανάρτησή του-μετακίνησή του.
- Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένο με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό, ο σιγαστήρας των καυσαερίων θα μειώνει σημαντικά τη στάθμη θορύβου τους και θα είναι τοποθετημένος εντός ή εκτός του ηχομονωτικού καλύμματος ώστε το H/Z να είναι κατάλληλο για λειτουργία σε κατοικημένες περιοχές.
- Τα καυσαέρια θα απάγονται στην ατμόσφαιρα από το πάνω τμήμα του καλύμματος.
- Εσωτερικά του ηχομονωτικού καλύμματος θα είναι τοποθετημένοι και οι σωλήνες απαγωγής των καυσαερίων θερμικά μονωμένοι.
- Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβδόφυλλα.
- Θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένο και θα υπάρχει αντισκωριακή-αντιδιαβρωτική προστασία. Θα είναι κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση και θα εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του H/Z σε οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες

13.4.4.14 Πίνακας Οργάνων Κινητήρα

Ο κινητήρας Diesel θα φέρει πίνακα οργάνων με τα εξής κατ' ελάχιστο όργανα:

- Στροφόμετρο και μετρητή ωρών λειτουργίας.
- Μανόμετρο πίεσης λαδιού λίπανσης.
- Θερμόμετρο θερμοκρασίας λαδιού λίπανσης.
- Θερμόμετρο θερμοκρασίας νερού ψύξης.
- Μανόμετρο πίεσης νερού κυκλώματος ψύξης.
- Θερμόμετρο θερμοκρασίας κεφαλής του δυσμενέστερου κυλίνδρου ή εναλλακτικά θερμόμετρο θερμοκρασίας εξαγωγής καυσαερίων.

13.4.4.15 Σύστημα Επιτηρήσεων Λειτουργίας

Στον πετρελαιοκινητήρα θα βρίσκονται ενσωματωμένα τα ακόλουθα όργανα επιτήρησης:

- 1 επιτηρητής λαδιού.
- 1 επιτηρητής θερμοκρασίας νερού ψύξης.
- 1 διάταξη έναντι υπερβολικών στροφών.
- 1 μαγνήτης κράτησης των καυσίμων για διαρκή λειτουργία.
- 1 σειρά διακλαδωτήρων (κλεμοσειρά) ενσωματωμένη στο Η/Ζ.
- Κάθε άλλο όργανο που είναι απαραίτητο ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του Η/Ζ όπως περιγράφεται στον πίνακα ελέγχου.

13.4.5 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

13.4.5.1 Γενικά

Η γεννήτρια θα είναι τριφασική, σύγχρονη, τεσσάρων ακροδεκτών, τάσης 400/231V, 50HZ στις 1500 RPM, χωρίς ψύκτρες (brushless), αυτοδιεγερόμενη και αυτορυθμιζόμενη αερόψυκτη και κατάλληλη για λειτουργία υπό πλήρες φορτίο. Γενικά θα είναι σύμφωνη με το VDE 0530.

Η συνδεσμολογία θα είναι αστέρα με εξερχόμενο ουδέτερο. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για το 100% του φορτίου θα είναι καλύτερος του 0,85.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 23 η καλύτερη κατά DIN 40050 (προστασία από επαφή με τα δάχτυλα και από μεσαίου μεγέθους σωματίδια, προστασία από κάθετα και πλάγια μέχρι 30° από την οριζόντια, εκσφενδονιζόμενο νερό).

Η αντιπαρασιτική προστασία της γεννήτριας θα είναι τουλάχιστον σύμφωνα με την κλάση "N" κατά VDE 0875. Η κατάταξη μόνωσης για γεννήτρια, διέγερση και κινητήρα εκκίνησης θα είναι σύμφωνα με την κλάση F κατά BS ή παρόμοιο εγκεκριμένο πρότυπο.

Το ρεύμα διέγερσης θα επιτυγχάνεται με διάταξη διέγερσης και συσκευή σταθεροποίησης της τάσης αποτελούμενη από σταθερά (μη κινητά) μέρη.

Η γεννήτρια όπως και η διεγέρτρια δεν θα φέρουν ψύκτρες και άλλες κινούμενες επαφές που θα υπόκεινται σε φθορές. Η συντήρηση θα συνίσταται κύρια στη λίπανση των εδράνων και τον καθαρισμό από ενδεχόμενη ρύπανση.

Ο δρομέας θα στηρίζεται σε έδρανα που θα διαθέτουν μηχανισμό λίπανσης και θα είναι εγγυημένα για μεγάλη διάρκεια λειτουργίας κατά προτίμηση 50.000 ωρών η μεγαλύτερη.

13.4.5.2 Μεταβολή τάσης εξόδου

Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα επιδέχεται χειροκίνητη μεταβολή από $\pm 5\%$ της ονομαστικής τάσεως.

13.4.5.3 Συχνότητα εξόδου

Η ονομαστική συχνότητα εξόδου της γεννήτριας θα είναι 50Hz με διακύμανση $\pm 1\%$.

13.4.5.4 Ρυθμιστής τάσης

Στον πίνακα χειρισμού θα υπάρχει ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης για τον περιορισμό των ορίων διακύμανσης της τάσης εξόδου όπως αναφέρεται παρακάτω:

- **Λειτουργία σε σταθερό φορτίο**

Για οποιαδήποτε σταθερή φόρτιση μεταξύ κενής λειτουργίας και πλήρους φορτίου και συχνότητα μέσα στα προδιαγραφόμενα όρια ή επιτρεπόμενη διακύμανση της φασικής και πολικής τάσης δεν θα υπερβαίνει το $\pm 1\%$ της ονομαστικής τιμής, σε συνθήκες συμμετρικής φόρτισης.

- **Λειτουργία σε μη παροδικές μεταβολές φορτίου**

Εξαιρουμένων των παροδικών μεταβολών των οφειλομένων σε απότομες μεταβολές φορτίου η φασική τάση εξόδου δεν θα μεταβάλλεται περισσότερο από $\pm 2\%$ της ονομαστικής τιμής της για οποιεσδήποτε μεταβολές φόρτισης από της κενής λειτουργίας μέχρι του πλήρους φορτίου, (της συχνότητας παραμένουσας μέσα στα προδιαγραφόμενα όρια και με χρόνο αποκατάστασης όχι μεγαλύτερο από 2 sec). Το μεγαλύτερο ποσοστό $\pm 2\%$ ανάγεται στην ενδεικνυμένη τιμή της τάσης και δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό 1% της απόκλισης της τάσης. Τα παραπάνω ισχύουν για την περίπτωση συμμετρικής φόρτισης των φάσεων.

- **Λειτουργία σε συνθήκες μονοφασικής φόρτισης**

Η διακύμανση της φασικής τάσης (τάση φάσης και ουδετέρου) δεν θα υπερβαίνει το 3% της ονομαστικής τάσης, σε συνθήκες μονοφασικής φόρτισης έντασης 25% της ονομαστικής, και συντελεστή ισχύος $\cos\phi = 1$ και 6% σε συνθήκες μονοφασικής φόρτισης έντασης 100% της ονομαστικής και συντελεστή ισχύος $\cos\phi = 1$.

- **Διαφορά φασικών τάσεων σε κενή λειτουργία**

Η διαφορά φασικών τάσεων σε περίπτωση κενής λειτουργίας του ζεύγους και στον ονομαστικό αριθμό στροφών, δεν θα υπερβαίνει το 1% της ονομαστικής φασικής τάσης.

- **Μορφή καμπύλης τάσης**

Το άθροισμα των αρμονικών της καμπύλης της φασικής τάσης, δεν θα υπερβαίνει το 2% της ονομαστικής της τιμής, κατά την λειτουργία του ζεύγους εν κενώ.

13.4.5.5 Επικουρικός ρυθμιστής τάσης

Θα υπάρχει ένας δεύτερος επικουρικός ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης όπως προδιαγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο και ένας επιλεκτικός διακόπτης 3 θέσεων 1-0-2 μέσω του οποίου ο χειριστής θα μπορεί να ενεργοποιεί κατά βούληση το ένα ή το άλλο σύστημα ρύθμισης της τάσης.

13.4.6 ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΕΔΡΑΣΗ

Ο κινητήρας και η γεννήτρια θα συνδεθούν μεταξύ τους σταθερά, έτσι ώστε ο άξονας της γεννήτριας να είναι απόλυτα ομοαξονικός προς τον στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα εδράζονται σταθερά επί μεταλλικού συγκολλητού πλαισίου από ισχυρά μορφοελάσματα ισχυράς κατασκευής, ώστε το όλο συγκρότημα να είναι φορητό.

Το Η/Ζ θα τοποθετηθεί σε βάση από σκυρόδεμα η οποία να εξασφαλίζει πλήρη προστασία των διαφόρων στοιχείων του κτιρίου, έναντι των κραδασμών που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του ζεύγους.

Η βάση θα κατασκευαστεί βάσει σχεδίου του κατασκευαστή του ζεύγους και θα είναι ανεξάρτητη από την πλάκα έδρασης του θαλάμου του ζεύγους.

Το Η/Ζ θα τοποθετηθεί σε τουλάχιστον 4 αντικραδασμικά στηρίγματα που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία των διαφόρων στοιχείων του κτιρίου, έναντι των κραδασμών που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του ζεύγους. Τα αντικραδασμικά στηρίγματα θα είναι μελετημένα για την συγκεκριμένη χρήση.

13.4.7 ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Ζ

13.4.7.1 Γενικά

Ο πίνακας Χειρισμού και Ελέγχου Η/Ζ θα διαθέτει δύο πεδία :

- Το πεδίο ενδείξεων αυτοματισμού και χειρισμών κινητήρα.
- Το πεδίο ισχύος.

Ο πίνακας Χειρισμού και Ελέγχου κάθε Η/Ζ θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο τμήμα των προδιαγραφών που αφορά τους ηλεκτρικούς πίνακες. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες συσκευές, διατάξεις κλπ. ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του ή των Η/Ζ σαν ενός πλήρους αποδοτικού εφεδρικού συστήματος παροχής ισχύος (stand-by), όπως περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η συμβατότητα και ομοιομορφία εμφάνισης του συστήματος και να μειωθούν οι δαπάνες συντήρησης και αποθήκευσης ανταλλακτικών, θα πρέπει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν να είναι προμήθειας του ιδίου κατασκευαστή με τα αντίστοιχα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και στην κύρια εγκατάσταση διανομής Χαμηλής Τάσης.

Αυτό σημαίνει ότι η προσφορά θα πρέπει να βασίζεται πάνω σε ένα αναγνωρισμένο σύστημα κατασκευής πινάκων διανομής συναρμολογημένων στο εργοστάσιο ευφήμως γνωστό κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος θα αναφέρεται στα πληροφοριακά στοιχεία που θα υποβληθούν για έγκριση υλικών.

13.4.7.2 Υλικά

Όλοι οι εξοπλισμοί ελέγχου και οι αναγκαίες διατάξεις θα πρέπει να είναι PLUG-IN τύπου κατασκευής διαμορφωμένης κατάλληλα για ευκολία συντήρησης και επισκευής.

Όλες οι λυχνίες ένδειξης και ασφαμάτων θα πρέπει να είναι φωτιστικές δίοδοι μακράς διάρκειας, τροφοδοτούμενης από συσσωρευτή 24 V DC.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι ακριβείας 1.5% με διαστάσεις 96X 96 χλστ. Οι μετρητές συχνότητας θα έχουν ακρίβεια 0.5%.

13.4.7.3 Λειτουργία H/Z μέσω του Πίνακα Ελέγχου

13.4.7.3.1 Γενικά

Οι πίνακες ελέγχου των H/Z πρέπει να εξασφαλίζουν τον έλεγχο και τη σωστή λειτουργία των H/Z. Σε οποιοδήποτε σφάλμα ο πίνακας ελέγχου θα πρέπει να λάβει τις αναγκαίες προφυλάξεις ώστε να μην προκληθούν ζημιές στο σύστημα.

13.4.7.3.2 Εκκίνηση H/Z

Η εκκίνηση των H/Z θα είναι τελείως αυτόματη η χειροκίνητη μέσω ανθρώπινης επέμβασης.

Αυτόματη εκκίνηση των H/Z θα γίνεται στην περίπτωση ακαταλληλότητας του δικτύου της ΔΕΗ, όταν δηλαδή παρατηρηθεί, απόκλιση της τάσης μίας, δύο ή και των τριών φάσεων του δικτύου εκτός των προκαθοριζόμενων και ρυθμιζόμενων ορίων της τάξης του $\pm 10\%$ της ονομαστικής τάσης γραμμής.

Η αυτόματη εκκίνηση θα γίνεται ύστερα από μία ορισμένη προκαθορισμένη και ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για αποφυγή απότομων και μικρής χρονικής διάρκειας μεταβολών στην κύρια παροχή.

Η αυτόματη μεταγωγική διάταξη που εγκαθίσταται για την αυτόματη μεταγωγή από το δίκτυο της ΔΕΗ στην τροφοδοσία από το H/Z θα φέρει επιτηρητή τάσης με ρυθμιζόμενα πάνω και κάτω όρια που θα ελέγχουν και τις τρεις φάσεις του δικτύου τροφοδοσίας τόσο της ΔΕΗ όσο και του H/Z.

Στην περίπτωση ακαταλληλότητας η διακοπής της παροχής της ΔΕΗ δίδεται εντολή για την εκκίνηση του H/Z. Μετά την διαπίστωση της καταλληλότητας του δικτύου τροφοδοσίας από το H/Z, θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή από το δίκτυο της ΔΕΗ στο δίκτυο του H/Z.

Γενικά οι απαιτήσεις αυτόματης εκκίνησης και στάσης των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών είναι οι παρακάτω:

- Απόκλιση της τάσης της κύριας παροχής πέραν του 10% όπως αναφέρεται παραπάνω θα προκαλεί έναρξη της διαδικασίας εκκίνησης του ζεύγους.
- Χρόνος αναμονής από την εκδήλωση του παραπάνω σφάλματος της τάσης μέχρι την έναρξη της διαδικασίας εκκίνησης 1 sec (ρυθμιζόμενος από 0 μέχρι 2 sec) για αποφυγή απότομων και μικρής χρονικής διάρκειας μεταβολών στην κύρια παροχή.
- Μέγιστος χρόνος πλήρους εκκίνησης του ζεύγους 10 sec από την παρουσία σφάλματος της ΔΕΗ και ανάληψη του 100% του ονομαστικού φορτίου εντός 15 sec από την εκκίνηση.

13.4.7.3.3 Αυτόματη Λειτουργία και Σήμανση Συναγερμού

Για κάθε ένα από τα H/Z θα υπάρχει ηλεκτρονικό σύστημα το οποίο θα πραγματοποιεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Αυτόματη εκκίνηση του H/Z μετά την διακοπή η ακαταλληλότητα του δικτύου της ΔΕΗ όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.
- Στην περίπτωση που το H/Z δεν τίθεται σε λειτουργία μετά από τρεις "προσπάθειες" εκκίνησης διάρκειας 8 sec περίπου μετά διακοπή 8 sec κάθε φορά, το σύστημα αυτοματισμού του H/Z μανδαλώνεται και δίδεται οπτικοακουστική σήμανση συναγερμού.
- Αυτόματη κράτηση του λειτουργούντος κινητήρα, θέση του αυτόματου διακόπτη του κυκλώματος της γεννήτριας "εκτός" και οπτικοακουστική σήμανση συναγερμού σε περίπτωση εμφάνισης οποιοδήποτε από τα επόμενα σφάλματα:
 - Κρίσιμα Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης (2η βαθμίδα συναγερμού).
 - Κρίσιμα Χαμηλή πίεση λαδιού (2η βαθμίδα συναγερμού).
 - Αύξηση στροφών κινητήρα εκτός ορίων.
 - Αποκλίσεις της τάσης εκτός προκαθορισμένων ορίων ($\pm 10\%$ της ονομαστικής) με χρόνο αναμονής για την απόζευξη του ζεύγους 1 sec.
 - Κρίσιμη Υπερφόρτιση της γεννήτριας.
 - Ελλειψη καυσίμων.
- Οπτικοακουστική σήμανση συναγερμού σε περίπτωση ενός από τα επόμενα σφάλματα:
 - Προειδοποίηση Υψηλής θερμοκρασίας νερού ψύξης (1η βαθμίδα συναγερμού).
 - Προειδοποίηση Χαμηλής πίεσης λαδιού (1η βαθμίδα συναγερμού).
 - Υψηλή θερμοκρασία λαδιού.
 - Χαμηλή στάθμη καυσίμου στη δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης.
 - Μετακίνηση της συχνότητας έξω από προκαθορισμένα όρια.
 - Αποκλίσεις της τάσης έξω από προκαθορισμένα όρια (στενότερα αυτών της προηγούμενης παραγράφου για κράτηση του H/Z).
- Θέρμανση του νερού ψύξης ώστε αυτό να βρίσκεται σε μία προκαθορισμένη θερμοκρασία όταν ο κινητήρας του H/Z δεν λειτουργεί και διακοπή του κυκλώματος θέρμανσης όταν το H/Z είναι σε λειτουργία.
- Μανδάλωση ηλεκτρική και μαγνητική ώστε να μην είναι δυνατή η παραλληλία του H/Z με το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κράτηση του H/Z μετά την αποκατάσταση του δικτύου της ΔΕΗ σε συνδυασμό με την επιτήρηση τάσης του δικτύου και μεταγωγή στην κύρια παροχή αν αυτή αποκατασταθεί στο 95% της ονομαστικής τάσης. Ο χρόνος αναμονής από την αποκατάσταση της κύριας παροχής μέχρι την έναρξη της διαδικασίας μεταγωγής και στη συνέχεια την κράτηση του H/Z θα είναι 30 sec ρυθμιζόμενος από 0 μέχρι 10 min.

Ο χρόνος μεταξύ ανοίγματος των επαφών του διακόπτη παροχής από το H/Z και κλεισίματος των επαφών τροφοδότησης από την κύρια παροχή θα είναι 0,5 sec.

Δυνατότητα λειτουργίας του κινητήρα σε κενό για ρυθμιζόμενο χρόνο (μέσω πρόσθετου χρονοδιακόπτη) 0-5 λεπτά, μετά την επαναφορά κανονικών συνθηκών λειτουργίας του δικτύου της ΔΕΗ για λόγους ψύξης.

13.4.7.3.4 Όργανα ένδειξης σήμανσης συναγερμού

Θα προβλεφθούν δύο τύποι οργάνων οπτικού και ηχητικού συναγερμού 1ης και 2ης βαθμίδας συναγερμού, σύμφωνα με τις δύο κατηγορίες συναγερμού που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, περιλαμβανομένων όλων των απαιτούμενων ρελέ και περιφερειακών οργάνων επιτήρησης και ένδειξης.

Για όλα τα σφάλματα που προκαλούν σήμανση συναγερμού και αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, θα προβλεφθούν ενδεικτικές λυχνίες με τις αντίστοιχες σημάνσεις όπως ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω:

- Ενδεικτική λυχνία "ΑΠΟΤΥΧΗΜΕΝΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ"
- Ενδεικτική λυχνία "ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ"
- Ενδεικτική λυχνία "ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΠΕΤΡ/ΤΗΡΑ"
- Ενδεικτική λυχνία "ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ" κλπ.

Θα προβλεφθούν επίσης ενδεικτικές λυχνίες με τις εξής σημάνσεις:

- "H/Z - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ".

Τα κυκλώματα κράτησης και συναγερμού θα είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένα ώστε:

- Να υπάρχει οπτική ένδειξη για κάθε ανωμαλία 1ης βαθμίδας χωριστά με δυνατότητα απομόνωσης του ακουστικού συναγερμού, αλλά όχι και του οπτικού.
- Σε περίπτωση ανωμαλίας 2ης βαθμίδας θα σβήνουν όλες οι ενδεικτικές λυχνίες ανωμαλίας 1ης βαθμίδας και θα παραμένει μόνο οπτική και ακουστική ένδειξη του κυκλώματος που προκάλεσε το σταμάτημα του κινητήρα, θα απενεργοποιείται δε το κύκλωμα αυτόματης εκκίνησης και θα ανοίγει ο αυτόματος της γεννήτριας.

13.4.7.3.5 Όργανα Χειρισμού

Στον πίνακα χειρισμού του H/Z θα υπάρχουν τα ακόλουθα:

- Επιλογικός διακόπτης με τις ακόλουθες θέσεις:
 - Θέση 0 : "ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ"
 - Θέση ΑΥΤΟΜ. : "ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"
 - Θέση 1 : "ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"
 - Θα υπάρχει η δυνατότητα "ΔΟΚΙΜΗ"
- Κομβίο: "ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΥΧΝΙΩΝ"
- Κομβίο: "ΣΕΙΡΗΝΑ ΕΚΤΟΣ"
- Κομβίο: "ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΟ H/Z" (χειροκίνητα)
- Κομβίο: "ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ" (χειροκίνητα)

- Κομβίο: "ΚΑΤΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΣΤΑΣΗ"

Με το κομβίο "ΚΑΤΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΣΤΑΣΗ" σε περίπτωση κινδύνου θα τίθεται με ένα και μόνο χειρισμό το H/Z και ο αυτοματισμός του εκτός λειτουργίας.

13.4.7.4 Διάταξη Τροφοδοσίας Συσσωρευτών

Στον πίνακα ελέγχου του H/Z θα υπάρχει ένας ανορθωτής /φορτιστής για την φόρτιση του συσσωρευτή του H/Z και για πιθανή τροφοδοσία των κυκλωμάτων ελέγχου.

Ο ανορθωτής θα είναι ρυθμιζόμενης συνεχούς τάσης μεταξύ 24 και 30V με μέγιστη απόκλιση $\pm 1\%$. Θα είναι του τύπου SOLID STATE λειτουργίας πλήρους κύματος από το σύστημα μονοφασικής παροχής, με μία είσοδο μετασχηματιστή που να απομονώνει το σύστημα εναλλασσόμενου ρεύματος από τον ανορθωτή.

Ο φορτιστής θα έχει δυναμικότητα επαρκή για την πλήρη επαναφόρτιση του συσσωρευτή σε διάστημα 8 ωρών και να ελέγχει αυτόματα τον ρυθμό φόρτισης.

13.4.7.5 Όργανα Μέτρησης

Ο πίνακας ελέγχου του H/Z θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα μέτρησης:

- Βολτόμετρο με μεταγωγέα 7 θέσεων.
- Τρία αμπερόμετρα (μέσω μετασχηματιστών έντασης).
- Συχνόμετρο.
- Μετρητή συνφ. και διακόπτη 4 θέσεων για τον έλεγχο του συνφ. όλων των φάσεων (μέσω M/E).
- Βολτόμετρο DC συσσωρευτών, κλάσης 2.5
- Αμπερόμετρο DC συσσωρευτών κλάσης 2,5

13.4.8 ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ

Κάθε κύριο εξάρτημα του εξοπλισμού θα φέρει πινακίδα ονομασίας που θα αναφέρει το όνομα και τον τύπο του κατασκευαστή και τα βασικά χαρακτηριστικά του.

Σε κατάλληλη θέση του H/Z θα επικολληθεί πινακίδα στην οποία θα είναι τυπωμένο το ηλεκτρικό διάγραμμα του H/Z και οι οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά.

13.4.9 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Μαζί με όλο το συγκρότημα θα πρέπει να παραδοθούν και μία πλήρης σειρά εργαλείων για την συντήρηση και επισκευή του εξοπλισμού.

Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να συμπεριλάβει και τα απαραίτητα ανταλλακτικά και αναλώσιμα υλικά για 2000 ώρες λειτουργίας.

Τα ανταλλακτικά θα αναφερθούν και προδιαγραφούν χωριστά για κάθε είδος.

Στα προσφερόμενα ανταλλακτικά και εργαλεία για κάθε H/Z υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- **Ανταλλακτικά**

- Δύο (2) ακροφύσια (μπέκ).
- Δύο (2) βαλβίδες εισαγωγής και δύο (2) εξαγωγής ανά κύλινδρο.
- Πέντε (5) φίλτρα καυσίμου, πέντε (5) φίλτρα αέρα και πέντε (5) φίλτρα λαδιού.
- Μία (1) σειρά ιμάντες.
- Μία (1) πλήρη σειρά από φλάντζες.
- Μία (1) πλήρη σειρά από ενδεικτικές λυχνίες του πίνακα.
- Μία (1) σειρά φυσιγγίων ασφαλειών.
- Μία (1) σειρά διόδων τριφασικής γέφυρας.

- **Εργαλεία**

- Μία (1) σειρά κοχλιοστροφίων.
- Μία (1) σειρά κλειδιών
- Δύο (2) πένσες.
- Οποιοδήποτε άλλο εργαλείο απαιτείται για την συντήρηση του ζεύγους.

Όλα τα παραπάνω ανταλλακτικά και εργαλεία θα παραδοθούν μέσα σε ξύλινο κιβώτιο που θα φέρει κλειδαριά και πινακίδα στο εξωτερικό του, στην οποία θα αναγράφονται τα παραπάνω.

13.4.10 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Για τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές βλέπε το κεφάλαιο των Τεχνικών Προδιαγραφών Εργασιών στις παρούσες Προδιαγραφές.

13.4.11 ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ισχύουν όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο των Τεχνικών Προδιαγραφών Εργασιών στις παρούσες Προδιαγραφές.

13.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

13.5.1 ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Η αντλία καυσίμου θα είναι γραναζωτή, ηλεκτροκίνητη, κατάλληλη για ελαφρό ακάθαρτο πετρέλαιο (DIESEL OIL) ελάχιστης παροχής 10 lit/h για κάθε Hp του πετρελαιοκινητήρα. Τα κινούμενα μέρη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο. Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι στεγανός IP 44 κατά DIN40050/IEC 144.

Προβλέπεται και χειροκίνητη αντλία εφεδρική της προηγούμενης παροχής 50 lit/min για φυσιολογική προσπάθεια άντλησης.

13.5.2 ΔΟΧΕΙΟ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

Το δοχείο ημερήσιας καταναλώσεως θα κατασκευασθεί από μαύρο σιδηροέλασμα πάχους 3 mm 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 μίνιου και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η στήριξη του δοχείου θα γίνει με κατάλληλη σιδηροκατασκευή (ικρίωμα).

13.5.3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Οι σωληνώσεις προσαγωγής καυσίμου από το δοχείο στην μηχανή ντήζελ του ζεύγους θα είναι από μαύρους σιδηροσωλήνες ή από χαλκό.

13.5.4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Για τις ανάγκες της 24ωρης λειτουργίας του ΗΖ, όπου περιγράφεται σχετικά, κατασκευάζεται δεξαμενή πετρελαίου αναλόγου χωρητικότητας, η οποία τοποθετείται σε ειδικό χώρο του κτιρίου (αποθήκη καυσίμου)

α) Χώρος αποθήκευσης καυσίμων

Γενικότερα το πυράντοχο διαχωριστικό τοίχωμα συνιστάται και σε περιπτώσεις που δεν είναι υποχρεωτικό από τον ΓΟΚ με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστο μιας ώρας. Ο ιδιαίτερος χώρος στον οποίο τοποθετείται η δεξαμενή πρέπει να διαχωρίζεται από κάθε άλλο σχετικό χώρο με τοίχο από πρακτικά άκαυστο υλικό. Στον χώρο αυτό συνιστάται η τοποθέτηση μεταλλικής πόρτας με άνοιγμα προς τα έξω ή παλινδρομική κίνηση.

Ο χώρος της αποθήκης καυσίμου πρέπει να αερίζεται είτε με άνοιγμα που επικοινωνεί απευθείας με το περιβάλλον είτε μέσω αναλόγου σήραγγος. Η καθαρή επιφάνεια του ανοίγματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 1/12 της επιφάνειας του δαπέδου του χώρου της αποθήκης.

Πρέπει να τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις ασφαλείας από τα πλευρικά τοιχώματα και από την είσοδο. Πρέπει να διαθέτει λεκάνη στεγανή συλλογής διαρροών, χωρητικότητας ανάλογης της δεξαμενής.

β) Δεξαμενή πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου πρέπει να εδράζεται σε μεταλλική βάση, θα τοποθετηθεί πάνω σε πλαίσιο από σιδηροδοκούς ή δύο δοκούς από μπετόν και ο πυθμένας της θα βρίσκεται τουλάχιστον στο ύψος τροφοδοτήσεως του ΗΖ. Εάν απαιτείται θα τοποθετηθεί επιπλέον αντλία καυσίμου από την δεξαμενή προς το ΗΖ, με αυτοματισμό που θα ελέγχεται από το ΗΖ. Θα διαθέτει φλοτέρ ελέγχου στάθμης. Εάν απαιτηθεί από τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, η δεξαμενή θα διαθέτει ειδική διάταξη θέρμανσης καυσίμου για τους χειμερινούς μήνες.

Η κάτω από την δεξαμενή επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να διαμορφώνεται σε μορφή λεκάνης, αρκετής χωρητικότητας ώστε να συγκεντρώνει το πετρέλαιο

που μπορεί να διαφεύγει από τη δεξαμενή. Μέσα στη λεκάνη περισυλλογής του πετρελαίου πρέπει να κατασκευάζεται απορροή δαπέδου που θα καταλήγει σε ειδική αποχέτευση (όχι το δίκτυο πόλεως), έξω από το κτίριο.

Οι ελάχιστες αποστάσεις της δεξαμενής από τους πλησιέστερους χώρους καθορίζονται από τον ΓΟΚ (άρθρο 27, παράγ. 2.4.3.6). Προς αποφυγή πιθανών σπινθήρων λόγω στατικού ηλεκτρισμού οι δεξαμενές πετρελαίου πρέπει να γειώνονται με ξεχωριστή γείωση τόσο οι υπέργειες όσο και οι υπόγειες. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να έχει προβλεφθεί ειδικό σημείο σύνδεσης στο σώμα της δεξαμενής.

Σε εγκαταστάσεις μέχρι 250 kw επιτρέπεται η χρησιμοποίηση δεξαμενών ορθογωνικής διατομής. Σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις ενδείκνυται να χρησιμοποιούνται δεξαμενές κυλινδρικής διατομής υπόγειες, υπέργειες ή ημιυπόγειες.

Ελάχιστο πάχος ελασμάτων δεξαμενής πετρελαίου

Για ύψος δεξαμενής 1 m πάχος ελασμάτων $\geq 2 \text{ mm}$

1 + 2 m $\geq 3 \text{ mm}$

2 + 2.5 m $\geq 4 \text{ mm}$

Η δεξαμενή πετρελαίου να εφοδιάζεται με τ' ακόλουθα εξαρτήματα :

Μαστό 1 1/2" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εξαερισμού διαμέτρου 1 1/2". Αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής επεκτείνεται μέχρι την οροφή του υπογείου εξέρχεται από το κτίριο και καταλήγει σε καμπύλο σχήμα και σε ύψος 2.5 m από το έδαφος.

Μαστό 1 1/2" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εφοδιασμού πετρελαίου διαμέτρου σωλήνα 1 1/2". Αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής (προεκτείνεται μέσα στη δεξαμενή τουλάχιστον κατά 0.50 m) ανεβαίνει (στην οροφή υπογείου) προς τα επάνω εξέρχεται εκτός κτιρίου και προεκτείνεται μέχρι το πεζοδρόμιο της οδού στο οποίο κατασκευάζεται φρεάτιο 30 x 30 cm αναλόγου βάθους και με κάλυμμα χυτοσιδηρό (στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται βάνα με στόμιο 2" μετά πώματος).

Μαστό 1 1/2" μετά πώματος στον πυθμένα της αποθήκης για το άδειασμα και καθαρισμό αυτής.

Δείκτης στάθμης πετρελαίου αποτελείται από διαφανή κατακόρυφο σωλήνα που συγκοινωνεί με τη δεξαμενή πετρελαίου από το κατώτατο σημείο μέσο σφαιρικής βάνας.

Κατά μήκος του σωλήνα υπάρχει βαθμολογημένη κλίμακα με υποδιαιρέσεις σε cm και παραπλεύρως η χωρητικότητα σε λίτρα. Για το σκοπό αυτό η δεξαμενή να συνοδεύεται με πιστοποιητικό ογκομετρήσεως στο οποίο θα αναγράφονται οι διαστάσεις της δεξαμενής και η ωφέλιμη χωρητικότητα ανά cm ύψους της δεξαμενής.

Μαστό 3/4" στο κάτω μέρος για την τροφοδότηση του HZ. Από το μαστό αυτό αναχωρεί σωλήνας 3/4" ή 18 mm χάλκινος μέχρι τον HZ και στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται διακόπτης ορειχάλκινος.

Μαστό 3/4" στο άνω μέρος για την επιστροφή του πετρελαίου από τον HZ όπου θα αναχωρεί σωλήνας 3/4" ή 18 mm χάλκινο μέχρι τον μαστό.

Θυρίδα επισκέψεως (ανθρωποθυρίδα) κατασκευάζεται στο ανώτατο τμήμα της αποθήκης από σιδηροέλασμα περιφερειακώς ενισχυμένο με διαστάσεις 0.50 x 0.50 m. Το κάλυμμα της ανθρωποθυρίδας προσαρμόζεται επί της ανθρωποθυρίδας της δεξαμενής μέσω παρεμβύσματος ισχυρού ελαστικού και κοχλιούται ώστε να έχει πλήρη στεγανότητα (δια κοχλίων 1/2").

Η δεξαμενή πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη σιδηρολαμαρίνα. Η ένωση των ελασμάτων στους αρμούς θα γίνει με οξυγονοκόλληση εσωτερικά και εξωτερικά.

Η δεξαμενή πετρελαίου θα δοκιμαστεί σε στεγανότητα, θα βαφεί εξωτερικά με μίνιο και εσωτερικά με διπλό στρώμα από ειδικό χρώμα που δεν παθαίνει διάβρωση από το πετρέλαιο και θα ενισχυθεί εσωτερικά με δύο σχάρες από γωνιακά ελάσματα 40 x 40 x 4 mm.

Η θέση της δεξαμενής πετρελαίου φαίνεται στα σχέδια.

13.6 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ Η/Ζ ΚΑΙ ΚΥΡΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.

Ο Πίνακας Αυτόματης Μεταγωγής ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στον Γενικό Πίνακα, θα έχει δύο αφίξεις :

- Μία άφιξη από τους ακροδέκτες του μετρητή της ΔΕΗ.
- Μία άφιξη από τους ακροδέκτες της γεννήτριας του Η/Ζ.

Στην κάθε άφιξη θα εγκαθίσταται ένας τετραπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος (Moulded Case Circuit Breaker - MCCB) με ρυθμιζόμενα στοιχεία έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώματος. Και οι δύο διακόπτες θα είναι ίδιας ισχύος με με την ισχύ του Η/Ζ.

Οι τετραπολικοί αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρικές και μηχανικές μανδάλωσεις για την αποφυγή παραλληλισμού του Η/Ζ με την ΔΕΗ.

Επιπλέον ο Πίνακας Μεταγωγής θα περιλαμβάνει :

- Έναν (1) τετραπολικό χειροκίνητο διακόπτη φορτίου, για λειτουργία by pass, σε περίπτωση βλάβης του αυτοματισμού, με απευθείας ζεύξη της ΔΕΗ στο φορτίο του αντλιοστασίου.
- Ένα τριπολικό ασφαλειοαποζεύκτη στην είσοδο της ΔΕΗ.

14 ΥΛΙΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

14.1 Θεμελιακή Γείωση

14.1.1 Ταινία θεμελιακής γείωσης

Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης θα χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά DIN EN 50164-2 διατομής 30mm x 3,5mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια στήριξης της θεμελιακής γείωσης, δηλ. οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας, οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων, οι σφικτήρες ταινίας - ταινίας και ταινίας αγωγού και οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο θεμελίωσης του κτιρίου, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m.

Επί της ταινίας και των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος (μπετόν καθαριότητας) πάχους 100 mm, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που θα εξασφαλίζουν αγωγήμη συνέχεια. Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγήμη συνέχεια.

14.1.2 Ηλεκτρόδια γείωσης

Αν απαιτηθεί από τους ελέγχους και τις μετρήσεις της γείωσης θα προστεθούν τρίγωνα γείωσης στην εγκατάσταση. Οι ράβδοι γείωσης θα είναι χαλύβδινοι με επικάλυψη από χαλκό εν θερμώ ή με ηλεκτρόλυση τουλάχιστον 0,25mm. Θα είναι σύμφωνες προς τις προδιαγραφές EN/BS 2874 και θα έχουν διάμετρο τουλάχιστον 15mm.

Οι ράβδοι γείωσης θα εισαχθούν στο έδαφος κατακόρυφα, ώστε το πάνω άκρο τους να βρίσκεται σε βάθος 300mm από την επιφάνεια του εδάφους. Σε περίπτωση που το έδαφος είναι βραχώδες θα ανοιχτούν τρύπες της ίδιας διαμέτρου με αυτή των ηλεκτροδίων γείωσης, με ειδικό μηχανήμα οι οποίες στην συνέχεια θα γεμίσουν με σκόνη άνθρακα και ψιλοκοσκινισμένο χώμα λάσπη και στις οποίες θα τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια. Οι ράβδοι θα διαθέτουν κατάλληλο σπείρωμα στα άκρα για επέκταση όπως απαιτείται. Οι κεφαλές των ηλεκτροδίων γείωσης θα καλύπτονται από φρεάτιο, με απλό κάλυμμα από χυτοσίδηρο διαστάσεων 300x300mm για να είναι δυνατός ο περιοδικός έλεγχος της κατάστασης των συνδέσεων των αγωγών με τα ηλεκτρόδια γείωσης. Η

θέση σύνδεσης των ηλεκτροδίων γείωσης με τον χάλκινο αγωγό, θα περιβάλλεται με παχύρρευστη πίσσα σε θερμή κατάσταση, ώστε να προστατευθούν οι συνδέσεις από διαβρώσεις και να εξασφαλιστεί σωστή ηλεκτρική επαφή επί μακρό χρονικό διάστημα.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης με σωλήνα θα είναι από σωλήνα τύπου flanged σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN/BS 4622 με εσωτερική διάμετρο 150mm και μήκους 300mm.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης τύπου σχάρας ή συμπαγούς πλάκας από χαλκό θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις 600x600 και πάχος 3mm.

Στις περιπτώσεις που τα ηλεκτρόδια γείωσης αποτελούνται από σύμπλεγμα/δίκτυο χάλκινων ταινιών, η ταινία θα πρέπει να συνάδει με το πρότυπο EN/BS 1432 με μήκος, μέγεθος, βάθος εγκατάστασης κάτω από το έδαφος και με διάταξη όπως αρμόζει κατάλληλα για την κάθε περίπτωση.

14.1.3 Εξαρτήματα θεμελιακής γείωσης

Σε όλες τις ενώσεις των ταινιών με τον οπλισμό και μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι σύνδεσμοι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένο χάλυβα (ST/tZn). Όλα τα εξαρτήματα θα έχουν πιστοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το EN 50164-1 σε κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/35μs.

14.1.4 Πλάκες γείωσης

Οι μεταλλικές πλάκες γείωσης χρησιμοποιούνται κυρίως στα τέρματα των γραμμών δικτύων οδικού φωτισμού. Κάθε πλάκα γείωσης θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα διαστάσεων 500 mm x 1000 mm πάχους 3 mm.

14.2 Γείωση Υποσταθμού

Για την γείωση όλων των μεταλλικών μερών των χώρων μέσης τάσης του Υποσταθμού, θα εγκατασταθεί περιμετρική γυμνή χάλκινη ταινία γείωσης 40 x 3 mm και σε ύψος 40 cm από το δάπεδο. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα ανά 60 cm. Η ταινία γείωσης, θα συνδεθεί με την θεμελιακή γείωση του κτηρίου. Ειδικότερα στην χάλκινη ταινία γείωσης, συνδέονται :

- Τα σημεία γείωσης των μεταλλικών μερών του μετασχηματιστή
- Τα σημεία γείωσης και οι βάσεις στήριξης των ακροκιβωτίων
- Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα μέσης τάσης
- Τα μεταλλικά κουφώματα και το ισοδυναμικό πλέγμα των δαπέδων
- Κάθε άλλη μεταλλική κατασκευή που υπάρχει στους χώρους μέσης τάσης

Η σύνδεση της ταινίας με τις μεταλλικές πόρτες γίνεται στην κάσα, το δε κινητό φύλλο συνδέεται με εύκαμπτη ταινία χαλκού.

Επίσης στα δάπεδα των χώρων αυτών και πριν αυτά επιστρωθούν θα εγκατασταθεί δομικό πλέγμα βρόχων (πλέγμα Δάριγκ), το οποίο ανά 2 m περίπου, θα συνδεθεί με την παραπάνω ταινία γείωσης.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ), θα υπάρχει ξεχωριστή μπάρα, από την οποία θα αρχίζει το δίκτυο γειώσεων των μεταλλικών μερών της ηλεκτρικής εγκατάστασης, δηλ. με την μπάρα αυτή θα συνδέεται ο αγωγός γείωσης κάθε καλωδίου τροφοδότησης που θα αναχωρεί από τον ΓΠΧΤ, στην συνέχεια μέσω των πιο πάνω αγωγών θα γειώνονται όλοι οι πίνακες και οι υποπίνακες και τελικά από αυτούς μέσω ιδιαίτερου αγωγού για κάθε κύκλωμα, θα γειώνονται οι διάφορες συσκευές της εγκατάστασης. Η μπάρα γείωσης του Γ.Π.Χ.Τ. θα συνδεθεί με την μπάρα ουδετέρου και την θεμελιακή γείωση (γείωση λειτουργίας).

Στην περίπτωση που η αντίσταση θεμελιακής γείωσης είναι $> 1 \text{ Ohm}$, θα συνδεθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια στο σύστημα θεμελιακής γείωσης.

Στο κεντρικό σύστημα γείωσης θα συνδεθούν τα ακόλουθα :

α. Οι ουδέτεροι κόμβοι του μετασχηματιστή και της γεννήτριας

β. Ο ζυγός γείωσης (PE) του Γ.Π.Χ.Τ.

γ. Όλες οι μεταλλικές κατασκευές των χώρων Μέσης Τάσης (ισοδυναμικές συνδέσεις)

Η γείωση του ουδέτερου κόμβου θα γίνει στον Γ.Π.Χ.Τ., συνδέοντας τους ζυγούς N και PE.

Για τους χώρους μέσης τάσης του υποσταθμού προβλέπεται ισοδυναμική σύνδεση με στόχο να αποφευχθούν πιθανές βηματικές τάσεις που προκαλούνται από σφάλματα μέσης τάσης.

Αυτές οι ισοδυναμικές συνδέσεις περιλαμβάνουν περιμετρική χάλκινη ταινία γείωσης στον τοίχο διαστάσεων $30 \times 4 \text{ mm}^2$ εγκατεστημένη σε ύψος 50 cm από το δάπεδο και συνδεδεμένη σε μεταλλικό δομικό πλέγμα του δαπέδου και στη θεμελιακή γείωση. Τα ακόλουθα μεταλλικά τμήματα εξοπλισμού θα συνδεθούν στην περιμετρική ταινία γείωσης των χώρων μέσης τάσης:

- Οι ακροδέκτες γείωσης του μετασχηματιστή
- Τα ακροκιβώτια των καλωδίων μέσης τάσης
- Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα μέσης τάσης
- Οποιαδήποτε άλλη μεταλλική κατασκευή που βρίσκεται στην περιοχή μέσης τάσης, όπως σχάρες καλωδίων, αεραγωγοί, σωλήνες, εκτεθειμένα μέρη της κατασκευής του κτηρίου

Το δίκτυο γείωσης εντός του κτηρίου ξεκινά από το ζυγό PE του ΓΠ.Χ.Τ. Όλες οι γραμμές τροφοδοσίας των ηλεκτρικών πινάκων περιλαμβάνουν αγωγό γείωσης διαστασιολογημένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ HD 384.

Όλα τα μεταλλικά τμήματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης που κανονικά δεν είναι ενεργά θα γειωθούν.

Όλα τα κυκλώματα (κινητήρες, φωτισμός, ρευματοδότες, τροφοδοσία για μηχανήματα και συσκευές) θα έχουν αγωγούς ΡΕ, ακόμα και στην περίπτωση που δεν έχουν μεταλλικά τμήματα.

14.3 Τρίγωνο Γειώσεως

14.3.1 Ηλεκτρόδια γειώσεως.

Τα ηλεκτρόδια γειώσεως θα είναι από ράβδους τύπου "COPPERWELD" με διάμετρο 3/4" (17mm) και μήκος 3m. 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.

14.3.2 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.

14.3.3 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.

15 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

15.1 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, χωρητικότητας όπως δείχνεται στα σχέδια και την Τεχνική Έκθεση και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.

Η φιάλη θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδόελασμα.

Η φιάλη θα δοκιμασθεί σε πίεση που να αντιστοιχεί στα 5/3 της πίεσεως λειτουργίας. Επιπλέον πρέπει να υπάρχει ασφαλιστικό με ελατήριο που να μην επιτρέπει να αυξηθεί η πίεση μέσα στο σώμα πάνω από το 0,90 της πίεσης δοκιμής.

Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO₂ ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 12 bar.

Θα φέρουν μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρουν σκόνη τύπου είτε B.C.E. (150 KV) είτε A.B.C.E. (1000 V) με αντίστοιχη ένδειξη.

15.2 Φορητοί Πυροσβεστήρες CO₂

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, χωρητικότητας όπως αναφέρεται στα σχέδια και την Τεχνική Έκθεση και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.

Θα είναι κατασκευασμένοι από μαγγανιούχο χαλυβδόελασμα και δοκιμασμένοι σε πίεση 250 bar. Θα φέρουν ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας υπερπίεσεως ρυθμισμένη στα 190 bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

15.3 Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως οροφής

- Η εφαρμογή του απορρέει από το Π.Δ. 922/77 – Άρθρο 4.
- Τοποθετείται κρεμαστός από την οροφή, είναι κατασκευασμένος από χάλυβα ειδικής ποιότητας για αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις καθώς και σε διάβρωση.
- Σαν μέσο κατάσβεσης χρησιμοποιείται χημική σκόνη. Ο πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει την φιάλη με το υλικό και φιαλίδιο με το διοξείδιο του άνθρακα. Εξωτερικά θα προστατεύεται με αντιοξειδωτικό και εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος.
- Ο πυροσβεστήρας θα φέρει ειδική κεφαλή SPRINKLER που ενεργοποιείται αυτομάτως μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68°C. Η κεφαλή θα

διασκορπίζει το πυροσβεστικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφος ψεκασμός του χώρου.

- Ο πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης με τα στηρίγματά του, έτοιμος προς χρήση, κατάλληλος για πυρκαϊές τύπου B, C & E κατά τους Ελληνικούς Κανονισμούς, εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά καλής καταστάσεως ενώ θα φέρει μανόμετρο και ανακουφιστική βαλβίδα.
- Θα έχει χωρητικότητα 6 ή 12 Kg όπως ορίζεται κατά περίπτωση στην μελέτη.

15.4 Εγκατάσταση πυροφραγμών

Γενικά από πλευράς κτηριοδομικής πυροπροστασίας κάθε ιδιαίτερος χώρος του κτηρίου ηλεκτρικών αντιμετωπίζεται ως πυροδιαμέρισμα (ενιαίο με το αντίστοιχο υπόγειο χώρο).

Προβλέπονται κατάλληλοι πυροφραγμοί τύπου ‘μαξιλάρι’ σε όλα τα σημεία διέλευσης καλωδιώσεων από τα όρια των πυροδιαμερισμάτων, καθώς και fire dampers στα σημεία διέλευσης αεραγωγών.

15.5 Πίνακας Πυρανίχνευσης.

- Θα είναι σημειακού (addressable) τύπου.
- Θα συνδεθεί με το PLC αυτοματισμού του αντίστοιχου αντλιοστασίου για να δίδει σήμα, σε περίπτωση διέγερσης του συστήματος ή σφάλματος του πίνακα, στο κέντρο παρακολούθησης.
- Θα είναι τοποθετημένος μέσα σε ερμάριο από χαλυβδοελάσματα που θα έχει μπροστά παράθυρο με τζάμι που θα ασφαλίζεται με κλειδαριά.
- Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση με ανιχνευτές όλων των τύπων, χειροκίνητους αγγελτήρες, αφεσβενόμενα περιοδικά φωτεινά σήματα και σειρήνες ή κουδούνια.
- Η τάση λειτουργίας του πίνακα θα είναι 240 V AC συχνότητας 50 HZ.
- Ο πίνακας περιέχει σε βυσματικές μονάδες σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α της 3/81 Π.Δ.τα εξής :
- Ισάριθμες με τις ζώνες του συστήματος ενδείξεις περιοχών (συν μία εφεδρική).
- Κύρια και εφεδρική (με διάταξη συσσωρευτών) ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για συναγερμό 30 min.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης.
- Σύστημα επιτήρησης γραμμών μετά επιλογικού διακόπτου εντοπισμού βλάβης.
- Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες, βομβητές).

- Ένδειξη ενεργοποίησης του χειροκινήτου συστήματος συναγερμού.
- Οι συνδέσεις των συσκευών γίνεται με καλώδια NYM 2X1,5 mm² ή NYM 3X1,5 mm² ..

15.6 Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός - Φωτοηλεκτρικός

- Οι πυρανιχνευτές θα είναι σημειακού τύπου (addressable) υψηλής αξιοπιστίας έναντι ψευδοσυναγερμών με κατάλληλη ηλεκτρονική διάταξη (φίλτρα) για την προστασία από παρασιτικά ρεύματα, επαγωγικές τάσεις κ.λ.π. και θα φέρουν κατάλληλο πλέγμα προστασίας από την είσοδο εντόμων, τα οποία δυνατόν να προκαλέσουν ψευδοσυναγερμούς
- Θα έχει ειδικό πλαστικό περίβλημα, μέσα στο οποίο θα υπάρχει το ηλεκτρονικό αισθητήριο, που θα βυσματούνεται πάνω σε ειδική βάση με ενδεικτική λυχνία ενεργοποίησης (κόκκινη LED) και δυνατότητα για σύνδεση παράλληλου φωτεινού επαναλήπτη.
- Η μέγιστη θερμοκρασία θα είναι $57^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.
- Η ταχύτητα αύξησης της θερμοκρασίας για να διεγερθεί θα είναι περίπου $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$.
- Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως και $+45^{\circ}\text{C}$.
-

15.7 Αγγελτήρες πυρκαϊάς

Για την χειροκίνητη αναγγελία πυρκαϊάς θα τοποθετηθούν αγγελτήρες πυρκαϊάς (κομβία) σημειακού τύπου (addressable) πλησίον όλων των εξόδων διαφυγής.

Οι αγγελτήρες πυρκαϊάς θα είναι θραυομένης υάλου με δύο επαφές και θα ενεργοποιούνται είτε με το σπάσιμο είτε με την αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος.

15.8 Οπτικοακουστικές συσκευές συναγερμού

Προβλέπεται η εγκατάσταση οπτικοακουστικών συσκευών συναγερμού σημειακού τύπου (addressable) κατάλληλων για εξωτερική τοποθέτηση (IP 55), που ενεργοποιούνται αυτόματα μέσω του Κ.Π.Π.

Οι συσκευές θα δίνουν συναγερμό οπτικού και ηχητικού σήματος ισχύος $> 100\text{db}$.

Τοποθετούνται επίτοιχα και περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας, έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής.

15.9 Δίκτυο καλωδίων

Για την διασύνδεση των αισθητήρων της εγκατάστασης πυρανίχνευσης θα χρησιμοποιηθούν πυράντοχα καλώδια τύπου JE-H(St)H...Bd FE180 E90 2x2x0,8 εντός επίτοιχων πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου Φ 20.

16

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.

16.1

Μονάδα Ελέγχου τύπου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα πρέπει να είναι των ιδίων λειτουργιών και δυνατοτήτων με αυτά που υπάρχουν σε όλα τα αντλιοστάσια αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ (ενδεικτικός τύπος HPA 68K της ΑΜΠΕΡ) και να επικοινωνεί με το σύστημα SCADA και με τερματικές συσκευές του υπάρχοντος συστήματος τηλεέγχου – τηλεχειρισμού των αντλιοστασίων αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ.
- Θα είναι επεκτάσιμη και θα ικανοποιεί τα πρότυπα για προστασία κατά των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.
- Η πρόσοψη της συσκευής θα φέρει πίνακα με επεξηγηματικά σύμβολα (MMI λειτουργίες). Η εγκατάσταση και η θέση σε λειτουργία θα είναι εύκολη.
- Στην πρόσοψη θα πρέπει να υπάρχουν ενδεικτικά LEDs για την κατάσταση των αντλιών στην δεξαμενή, σημαντικούς συναγερμούς και την λειτουργική κατάσταση της συσκευής.
- Θα υπάρχουν ακόμα πλήκτρα για οθόνη LCD 2x16 χαρακτήρων με λυχνία φωτισμού για ρυθμίσεις σε συνεργασία με κατάλληλο λογισμικό.
- Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει μικροεπεξεργαστή 32 bits στα 25 MHz ή καλύτερο. Τα σημαντικά λειτουργικά δεδομένα θα μπορούν να αποθηκευτούν σε δευτερεύουσα μνήμη 1MB τύπου flash – disc. η κύρια μνήμη θα είναι της τάξης των 2MB – DRAM. Η μνήμη θα υποστηρίζεται από μπαταρία NiMH 3,6V, ενώ θα υπάρχει και σύστημα αυτοελέγχου watchdog.
- Η συσκευή θα πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 500081-1, για ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές σε βιομηχανικό περιβάλλον.
- Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει **περισσότερες από 16 ψηφιακές εισόδους των 24 V**, με ατομική γαλβανική απομόνωση (οπτικό ζεύγος φωτοδιόδου – φωτοτρανζίστορ). Επίσης η συσκευή θα είναι εξοπλισμένη με εξόδους για εύκολη τροφοδοσία ψηφιακών αισθητήρων.
- Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει **περισσότερες από 8 ψηφιακές εξόδους** με γαλβανική απομόνωση. Οι 6 θα είναι εξοδοί ρελέ.
- Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει **περισσότερες από 4 αναλογικές εισόδους για 4...20mA** (δισύρματη σύνδεση), με ατομική γαλβανική απομόνωση (οπτικό ζεύγος φωτοδιόδου – φωτοτρανζίστορ). Η ανάλυση θα είναι 12 bits ή μεγαλύτερη. Το τυπικό σφάλμα θα είναι 0,1% για την πλήρη κλίμακα. Επίσης η συσκευή θα είναι εξοπλισμένη με εξόδους για εύκολη τροφοδοσία αναλογικών αισθητήρων.
- Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα να δεχθεί κάρτα modem τύπου PCM CIA για επικοινωνία με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (pagers, GSM/SMS). Επιπρόσθετα, η συσκευή θα είναι εξοπλισμένη με δύο (2) θύρες σειριακής επικοινωνίας RS232 για την επικοινωνία με Η/Υ σε τοπικό επίπεδο.

- Η επεκτασιμότητα της μονάδας θα επιτυγχάνεται με την σύνδεση εξωτερικών μονάδων εισόδων / εξόδων, μέχρι και 150 εισόδους/εξόδους. Η επικοινωνία της μονάδας ελέγχου και των περιφερειακών μονάδων εισόδων/εξόδων θα γίνεται μέσω πεδιακού bus. Ο οδηγός για την λειτουργία του διαύλου (bus) θα είναι δυνατός να τοποθετηθεί στην συσκευή κατόπιν επιθυμίας του χρήστη.
- Η τροφοδοσία της συσκευής θα γίνεται με 24 V AC/DC. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι από 0°C έως +50°C. Η θερμοκρασία αποθήκευσης θα είναι από -10°C έως +65°C. Η συσκευή θα λειτουργεί απρόσκοπτα σε σχετική υγρασία έως 90% μή συμπυκνυμένη και ο βαθμός προστασίας της συσκευής θα είναι IP 65.

16.2 Μονάδα επέκτασης

Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα περιλαμβάνει ψηφιακές/αναλογικές εισόδους/εξόδους.
- Η επικοινωνία θα γίνεται μέσω του διαύλου (bus) δισύρματα, με ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων τα 19200 bps. Μεταξύ των εισόδων / εξόδων και του διαύλου θα υπάρχει απομόνωση οπτικού ζεύγους.
- Η τροφοδοσία της συσκευής θα γίνεται με 24 V DC (12-35V). Η μέγιστη κατανάλωση χωρίς φορτίο είναι 100mA και η εσωτερική ασφάλεια είναι της τάξης των 3,15A (ταχείας αντίδρασης).
- Η θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι από 0°C έως +55°C. Η θερμοκρασία αποθήκευσης θα είναι από -40°C έως +85°C. Η συσκευή θα λειτουργεί απρόσκοπτα σε σχετική υγρασία έως 90% μή συμπυκνυμένη και ο βαθμός προστασίας της συσκευής θα είναι IP 20.
- Η συσκευή θα πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 500081-1, για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές σε χώρους οικιών, ελαφρού βιομηχανικού περιβάλλοντος και εμπορικούς. Επίσης θα πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 500081-2, για ανοχή σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές σε βιομηχανικό περιβάλλον.
- Θα πρέπει να υπάρχουν ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση των εισόδων, των εξόδων, για τον δίαυλο επικοινωνίας και για την ανταπόκριση της συσκευής. Η συσκευή θα πρέπει να είναι κατάλληλη και για επίτοιχη τοποθέτηση.

16.3 Διάταξη μέτρησης στάθμης.

Πρόκειται για σύστημα μέτρησης στάθμης λυμάτων δεξαμενής που αποτελείται από :

- αισθητήριο στάθμης και
 - πίνακα συστήματος μέτρησης στάθμης
- Αναλυτικά :

- Όσον αφορά στο αισθητήριο στάθμης :

- Θα είναι βασισμένο στην υδροστατική πίεση με καλώδιο μήκους 12 μ., εμβαπτισμένο εντός της δεξαμενής, ενδεικτικού τύπου VEGA D77. Σε

κάθε δεξαμενή αντιστοιχεί και ένα αισθητήριο στάθμης, το οποίο θα συνδέεται με τον πίνακα συστήματος μέτρησης στάθμης.

- Θα είναι βαθμού στεγανότητας τουλάχιστον IP68, αντiekρηκτικού τύπου κατάλληλο για λύματα. Για καλύτερη μηχανική προστασία αισθητηρίου εντός της δεξαμενής αυτό θα τοποθετηθεί εντός ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με στυπιοθλίπτη.
- Θα υπάρχει πρόβλεψη για την κατασκευή ενός φρεατίου σε κάθε δεξαμενή, για την εγκατάσταση του αισθητηρίου.
- Γενικά, η όλη εγκατάσταση θα γίνει καθ' υπόδειξη της Επίβλεψης.
- Πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι η οποιαδήποτε επέμβαση στο αισθητήριο για λόγους συντηρήσεως ή επισκευής του πρέπει να είναι δυνατή χωρίς επέμβαση του προσωπικού εντός της δεξαμενής.
- **Ο πίνακας συστήματος μέτρησης στάθμης αποτελείται από τα εξής :**
 - Αντiekρηκτικό γραμμής.
 - Κάρτα ενισχύσεως σήματος, ενδεικτικού τύπου VEGAMET 507.
 - Ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, ενδεικτικού τύπου VEGASEL 541.
 - Ψηφιακό όργανο ένδειξης στάθμης.
 - Θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα πλήρως καλωδιωμένα και θα βρίσκεται στον οικίσκο. Ο πίνακας θα είναι κατάλληλων διαστάσεων και θα έχει εξωτερική πόρτα με διαφανές κάλυμμα η δε κατασκευή του θα είναι τέτοια ώστε να είναι δυνατή η επισκευή των κυκλωμάτων.
- **Όσον αφορά στην κάρτα ενισχύσεως :**
 - Είναι εγκατεστημένη στον πίνακα συστήματος μέτρησης στάθμης και αντιστοιχεί μία κάρτα σε κάθε αισθητήριο.
 - Θα υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης του αισθητηρίου 0% -100%.
 - Θα υπάρχει η ένδειξη της ρύθμισης στάθμης και θα διαθέτει αναλογικές εξόδους τέσσερα έως είκοσι μιλιαμπέρ (4-20 mA), μηδέν έως δέκα βολτ(0-10V). Θα διαθέτει επίσης ένδειξη βλάβης αισθητηρίου, καθώς και έξοδο – επαφή ALARM που αφορά στην ίδια βλάβη (π.χ. βραχυκύκλωμα ή διακοπή στον αγωγό συνδέσεως αισθητηρίου και ενισχυτή).
 - Όσον αφορά στους ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, αποτελούνται από επαφές ρελέ, συνεχούς ρύθμισης 0% - 100%, με σκοπό τον προσδιορισμό των σταθμών έναρξης / παύσης λειτουργίας της κάθε αντλίας, καθώς και επαφή κατώτατης και ανώτατης στάθμης δεξαμενής. Κάθε αντλία απαιτεί 2 επαφές έναρξης / παύσης λειτουργίας, ενώ απαιτούνται μία επαφή για ένδειξη κατώτατης και μία για ένδειξη ανώτατης στάθμης σε κάθε δεξαμενή.
- **Όσον αφορά στο ενδεικτικό όργανο είναι ψηφιακό 4 ψηφίων, τροφοδοσίας 24 VDC:**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος πρέπει να είναι:

 - Λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως $+50^{\circ}\text{C}$

- Λειτουργία σε θερμοκρασία υγρών +5°C έως + 40 °C
- Πεδίο μέτρησης έως 10μ (max 10 bar)
- **Η τάση τροφοδοσίας του συστήματος είναι 24 VDC.**
- **Τα πιο πάνω όργανα και συσκευές θα συνοδεύονται από τεχνικά εγχειρίδια στην ελληνική γλώσσα.**

16.4 Λογισμικό Μονάδας Ελέγχου τύπου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει κατ'ελάχιστον να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες :

- Ανάγνωση, διόρθωση ή/και καθορισμός παραμέτρων λειτουργίας της συσκευής και της επιτηρούμενης εγκατάστασης.
- Καθορισμός παραμέτρων τηλεειδοποίησης (pagers, GSM/SMS) λ.χ. των καλουμένων αριθμών τηλεφώνου.
- Επεξεργασία συναγερμών με βάση την προτεραιότητά τους και καταγραφή τους.
- Καθορισμός των παραμέτρων που αφορούν στην στάθμη του φρεατίου του αντλιοστασίου. Αυτό αναφέρεται στον καθορισμό ορίων ανώτερης και κατώτερης στάθμης, αλλά και στο καλιμπράρισμα του πεδίου μέτρησης του αιθητηρίου στάθμης υδροστατικού τύπου.
- Δυνατότητα ρύθμισης του επιπέδου στάθμης εκκίνησης των αντλητικών συγκροτημάτων ώστε να μην είναι αυτό σταθερό πάντα, αλλά η εκκίνηση των αντλητικών συγκροτημάτων να γίνεται με βάση ένα τυχαίο επίπεδο στάθμης (εντός ορισμένου εύρους το οποίο θα είναι ρυθμιζόμενο), έτσι ώστε να εμποδίζονται οι με την πάροδο του χρόνου επιστροφματώσεις υλικού στα τοιχώματα του φρεατίου του αντλιοστασίου.
- Δυνατότητα μέτρησης, επιτήρησης, καταγραφής και καθορισμού ανώτερων ή και κατώτερων ορίων των ρευμάτων των αντλιών.
- Δυνατότητα μέτρησης, επιτήρησης, καταγραφής της ενέργειας. (KWh).
- Δυνατότητα μέτρησης, επιτήρησης, καταγραφής και καθορισμού ανώτερου ορίου του ύψους των βροχοπτώσεων.
- Τηλεέλεγχος των αντλιών και τηλεχειρισμός αυτών.
- Κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.
- Υπολογισμός της εισερχόμενης ροής και της αντλούμενης ποσότητας.
- Επιτήρηση και καταγραφή των συνθηκών υπερχείλισης.
- Θέση επιπέδων ασφαλείας με βάση κωδικό πρόσβασης (password), ώστε να προστατεύεται η προσπέλαση στις παραμέτρους του λογισμικού και η τυχόν αλλοίωση αυτών.
- Δυνατότητα να δέχεται εντολές από Κεντρικό Σταθμό συστήματος SCADA, ουσιαστικά δυνατότητα τηλεπρογραμματισμού της Μονάδας Ελέγχου.

Συγκεκριμένα στο σύστημα αυτοματισμού κάθε αντλιοστασίου αποχέτευσης θα περιλαμβάνονται:

ΤΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΕΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ 24V DC

Με το τροφοδοτικό αυτό εξασφαλίζουμε την αδιάλειπτη τροφοδοσία όλων των εγκαταστάσεων του αυτοματισμού.

ΤΟ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Με αυτό πετυχαίνουμε την συνεχή μέτρηση στάθμης των λυμάτων της δεξαμενής που είναι απαραίτητη για την λειτουργία των αντλιών.

Αποτελείται από το αισθητήριο στάθμης που είναι εγκατεστημένο στην δεξαμενή και τον πίνακα που υποστηρίζει αυτό και δίνει τα απαραίτητα σήματα για την λειτουργία του αντλιοστασίου με όλους τους τρόπους .

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Είναι ο πίνακας συμβατικού αυτοματισμού (με ρελέ) όπου αποτελεί ένα αναγκαίο ενδιάμεσο μέσο λειτουργίας του αντλιοστασίου.

Μέσα από αυτόν περνούν όλα τα απαραίτητα σήματα ώστε μέσω αυτού να έχουμε την δυνατότητα αυτόματης – χειροκίνητης – ημιαυτόματης λειτουργίας. Παράλληλα εδώ έχουμε και τις προστασίες των αντλιών . Επάνω σε αυτόν απεικονίζονται όλες οι βλάβες και ο τρόπος λειτουργίας του αντλιοστασίου από τις ενδεικτικές λυχνίες και τους διακόπτες λειτουργίας. Έτσι ο χειριστής συναντά «φιλόξενο περιβάλλον» για την λειτουργία του αντλιοστασίου . Περισσότερα στοιχεία και σχέδια αυτού του πίνακα μπορεί να δώσει η αρμόδια υπηρεσία.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΚΗΣ -- PLC

Μέσα από το plc περνάνε όλες οι λειτουργίες του αντλιοστασίου και μέσω αυτού έχουμε την δυνατότητα να εντάξουμε αυτό στο σύστημα Τηλέεγχου Τηλεχειρισμού.

Σκοπός μας είναι το αντλιοστάσιο να λειτουργεί αυτόματα μέσω του plc όταν δεν λειτουργεί μέσω αυτού θεωρούμε ότι έχουμε κάποιο πρόβλημα και οποιαδήποτε άλλη λειτουργία που αναγκαζόμαστε να επιλέξουμε την θεωρούμε προσωρινή.

Μέσω του plc και των δυνατοτήτων που έχει μπορούμε να πετύχουμε την λειτουργία που επιθυμούμε και να πάρουμε τα στοιχεία που θέλουμε .

Απαραίτητα για το plc που θα παραδοθεί είναι:

- να είναι modbus / RTU.

- να δοθούν τα προγράμματα (εφαρμογής προγραμματισμού – λογισμικό εφαρμογής) ώστε να μπορούμε να το προγραμματίσουμε ανάλογα με τις ανάγκες του αντλιοστασίου.
- οι κάρτες του να είναι ξεχωριστές ώστε να μπορούν να αλλαχτούν αν χρειαστεί .
- τα δεδομένα (λογικά- σήματα – κλπ) να έχουν την ίδια σειρά με τα υπάρχοντα της ΕΥΔΑΠ δια την ομοιομορφία και διευκόλυνση .
- να δοθούν τα σχέδια εγκατάστασης
- να δοθεί τεκμηρίωση στην Ελληνική γλώσσα
- να γίνει εκπαίδευση
- να υπάρχει η δυνατότητα on/line σύνδεση με pc ώστε να βλέπουμε την κατάσταση του αντλιοστασίου

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η επικοινωνία με το κέντρο γίνεται με μία δισύρματη γραμμή DATA του ΟΤΕ και από ένα modem στο κάθε άκρο της γραμμής.

ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΣΗΜΑΤΑ.

Όλα τα υπόλοιπα σήματα και λειτουργίες που απαιτούνται για την λειτουργία του αντλιοστασίου (όπως ηλεκτροβάνες, πυρόσβεση, παροχόμετρα, ζεύγος, κλπ) θα πρέπει να υποστηρίζονται κατά περίπτωση από τον ανάλογο πίνακα και στην συνέχεια μέσω αυτού να συνδέονται με το plc π.χ:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΩΝ

Θα πρέπει να υπάρχουν συνδεδεμένα όλα τα σήματα κατάστασης και λειτουργίας των ηλεκτροβανών. Παράλληλα να μπορούμε να δούμε την κατάσταση αυτών από τις ενδεικτικές λυχνίες που θα υπάρχουν στον πίνακα αλλά και να επιλέξουμε τον τρόπο λειτουργίας αυτών από τους διακόπτες λειτουργίας που θα υπάρχουν σε αυτό.

Για όλα τα ποιο πάνω χρειάζονται περισσότερα στοιχεία και θεωρείται απαραίτητη η συνεργασία του αναδόχου με το αρμόδιο τμήμα της Υπηρεσίας Η/Μ Εγκαταστάσεων της ΕΥΔΑΠ πριν την εγκατάσταση των εξοπλισμών του αυτοματισμού.

17 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ 24VDC ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.

17.1 Γενικά.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει :

- Τροφοδοτικό.
- Σύστημα μπαταριών ξηρού τύπου με αυτόματο φορτιστή.

Το τροφοδοτικό 400VAC/24VDC θα είναι τεχνολογίας switching, θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα κατά DIN και θα τροφοδοτήσει τις παρακάτω καταναλώσεις :

- Το σύστημα μέτρησης στάθμης.
- Το PLC.
- Τον πίνακα αυτοματισμού.
- Το δευτερεύον (βοηθητικό) κύκλωμα λειτουργίας των ηλεκτροβανών και θυροφραγμάτων.

Το U.P.S. θα έχει τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά:

- Ισχύς : ανάλογα των αντλιοστασίων
- Τάση εισόδου : $230\text{ V} \pm 10\%$
- Τάση εξόδου : $230\text{ V} \pm 2,5\%$
- Συχνότητα εισόδου : $50\text{ Hz} \pm 5\%$
- Συχνότητα εξόδου : $50\text{ Hz} \pm 0,5\%$
- Αυτονομία σε πλήρες φορτίο : 15 min με ενσωματωμένους συσσωρευτές
- Το UPS θα διαθέτει static και maintenance bypass.

17.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά τροφοδοτικού 400VAC/24VDC.

- Ονομαστική τάση εισόδου : 3x380 / 415 VAC.
- Ονομαστική συχνότητα εισόδου : 47 – 63Hz .
- Ονομαστικό ρεύμα εισόδου : 3x1,50A.
- Ρεύμα εναύσεως στην είσοδο : <15A.
- Συντελεστής απόδοσης (απώλειες) : >90% (48W).
- Ονομαστική τάση εξόδου : 24-28VDC.
- Ανοχή τάσης εξόδου : $<\pm 2\%$ συνολικά.
- Κυμάτωση (ripple) : <20mVpp.
- Ονομαστικό ρεύμα εξόδου : 20A.
- Ρεύμα μέγιστης ισχύος εξόδου : 25A.

18 ΚΑΛΩΔΙΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.

18.1 Δίκτυο Τηλεφώνων/ Data

Οι πρίζες θα συνδεθούν με patch panel εντός του ερμαρίου αυτοματισμών.

Όλα τα παθητικά στοιχεία του δικτύου, δηλαδή καλώδια, πρίζες, patch panel θα είναι κατηγορίας 6 των προδιαγραφών EIA / TIA 568 - A.

Οι πρίζες θα είναι διπλές (2 x 8 επαφών) κατά ISO 8877 - category 6 και θα τοποθετηθούν επίτοιχα. Θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση στις πρίζες και στο patch panel.

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου UTP 100 - category 6 - 4". Σε κάθε διπλή πρίζα θα καταλήξουν 2 καλώδια του παραπάνω τύπου.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν εντός επίτοιχων πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου.

18.2 Καλώδιο τύπου LiYCY 2x1.5mm².

18.2.1 Γενικά

Θα είναι κατάλληλα για τη μετάδοση ψηφιακού σήματος και δεδομένων σε εφαρμογές όπου απαιτείται θωράκιση του μεταφερόμενου σήματος.

18.2.2 Κατασκευή

- **Αγωγοί :** Μονόκλιωνα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού (VDE 0295 Class 5).
- **Μόνωση αγωγών :** PVC.
- **Κωδικοποίηση :** Χρωματιστοί αγωγοί κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων.
- Εσωτερική επένδυση από διαφανές πλαστικό φύλλο.
- **Θωράκιση :** Πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%.
- **Εξωτερικός μανδύας :** Ειδικό PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1.
- **Τάση λειτουργίας :** 250V (Κορυφή 500V) (δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε εφαρμογές ισχύος).
- Περιοχή θερμοκρασιών : -30 έως 80°C.
- Προδιαγραφές : VDE 0812

18.2.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αυτεπαγωγή (Inductance)	Σύνθετη αντίσταση (Impedance)	Αμοιβαία χωρητικότητα (Mutual Capacitance)	
0,67mH/m	80Ω	Αγωγός/Αγωγός 120nF/km	Αγωγός/Θωράκιση 155nF/km

19 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.

19.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

19.1.1 Γενικά

Οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές εργασιών αναφέρονται στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, στο εργοτάξιο, στους ελέγχους και δοκιμές των εγκαταστάσεων, στον τρόπο επιμέτρησης και στο αντικείμενο των διαφόρων ειδών εργασιών του έργου.

Τυχόν εργασίες που περιγράφονται στις παρούσες προδιαγραφές και δεν αναφέρονται ρητά ή δεν προβλέπονται στο Τιμολόγιο, η Υπηρεσία δικαιούται να τις απαιτήσει από τον Ανάδοχο χωρίς επιπλέον αποζημίωση.

Οι "ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ" που αναφέρονται στο τμήμα αυτό ισχύουν για όλες τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

19.1.2 Συμπληρωματικοί Όροι

Εκτός των όρων των διατάξεων που περιλαμβάνονται στις παρούσες προδιαγραφές ισχύουν και οι συμβατικοί όροι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών-ΕΤΕΠ, εφόσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης και για όσες περιπτώσεις τη συμπληρώνουν.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται η εκτέλεση κάποιων εργασιών οι οποίες δεν καλύπτονται από τις παρούσες προδιαγραφές, ούτε από τους όρους των ΕΤΕΠ, τότε θα γίνεται παραπομπή στα ΑΤΟΕ, ΑΤΗΕ, και ακολούθως θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους παραδεκτούς κανόνες της τέχνης καθώς και τις έγγραφες οδηγίες και εντολές του Επιβλέποντα Μηχανικού.

19.1.3 Κανονισμοί

Γενικά όλες οι ηλεκτρικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες αντίστοιχους Κανονισμούς του Ελληνικού Δημοσίου (και εκείνους της ΔΕΗ, ΟΤΕ και Πυροσβεστικής Υπηρεσίας), τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και όπου απαιτείται συμπληρωμένους με τους Γερμανικούς (VDE/DIN και άλλους Κανονισμούς διεθνούς κύρους). Για κάθε είδος εγκατάστασης ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στα αντίστοιχα τμήματα και παραγράφους του κεφαλαίου της Τεχνικής Περιγραφής.

19.1.4 Συντονισμός Εργασιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος αφού ενημερωθεί για την έκταση και τη φύση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και των οικοδομικών εργασιών και είναι υποχρεωμένος να προγραμματίσει μαζί με τους επιβλέποντες μηχανικούς των οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών (σύμφωνα με τα στοιχεία του χρονικού προγραμματισμού της κατασκευής).

Για το συντονισμό και την απρόσκοπτη πρόοδο των εργασιών και των συνεργειών, ο Ανάδοχος θα επισκεφθεί το χώρο του έργου για να εντοπίσει

τυχόν ανωμαλίες που θα δυσκόλευαν την εκτέλεση των εργασιών. Σ'αυτή την περίπτωση οφείλει να ενημερώσει την Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών.

19.1.5 Επίβλεψη του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσλάβει Διπλωματούχο Μηχανολόγο Μηχανικό ή Ηλεκτρολόγο Μηχανικό με αποδεικνύομενη πενταετή εργοταξιακή πείρα σε παρόμοια έργα, ο οποίος θα είναι μόνιμα επί τόπου του Έργου και καθ'όλη την διάρκεια της κατασκευής.

19.1.6 Προσόντα Συνεργείων

Τα συνεργεία που θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε είδος εγκατάστασης πρέπει να είναι εξειδικευμένα με αποδεικνύομενη εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.

19.1.7 Τροποποιήσεις - Προσαρμογές Σχεδίων Η / Μ Μελετών - Αποτύπωση

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τροποποιεί ή προσαρμόζει σχέδια ή μελέτες, εφόσον οι τροποποιήσεις ή προσαρμογές επιβάλλονται για λόγους ειδικών απαιτήσεων των μηχανημάτων ή συσκευών που θα προσκομίσει και εγκαταστήσει ή για λόγους εμποδίων που δημιουργούνται κατά την διάρκεια της κατασκευής από τυχόν μικροαλλαγές σε οικοδομικά ή αλλά στοιχεία (π.χ. δοκοί, άλλες σωληνώσεις, κλπ.) ή γενικότερα κατά την γνώμη του Αναδόχου θα συντελούσαν στην αρτιότερη εκτέλεση του έργου.

Τα τροποποιημένα σχέδια, θα συντάσσονται κατά τις υποδείξεις (σκαριφήματα, οδηγίες, κλπ.) της Επίβλεψης και θ'αποτελούν συμπληρωματικά σχέδια των εγκαταστάσεων. Ο Ανάδοχος θα τα υποβάλει υποχρεωτικά σε 4πλούν στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία για έγκριση.

Μια σειρά απ'αυτά θα επιστρέφεται στον Ανάδοχο εγκεκριμένη και μόνο τότε θα μπορεί αυτός να προβεί στην κατασκευή των αντίστοιχων τμημάτων των εγκαταστάσεων. Η έγκριση των σχεδίων δεν θα καθυστερεί πέραν των δέκα (10) ημερών από την ημέρα υποβολής τους.

Μετά το πέρας των εγκαταστάσεων και πριν την προσωρινή παραλαβή τους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει σχέδια αποτύπωσης των εγκαταστάσεων που κατασκευάστηκαν. Τα σχέδια αυτά πρέπει να είναι λεπτομερέστατα, να δίνουν την πλήρη και ακριβή εικόνα της θέσης και της έκτασης κάθε εγκατάστασης και να παρέχουν κάθε δυνατή πληροφορία περί αυτής (κατόψεις, σχηματικά διαγράμματα κλπ.) όπως ακριβώς κατασκευάστηκε.

Όλα τα σχέδια τροποποιήσεων και αποτύπωσης θα παραδοθούν εκτυπωμένα και σε ηλεκτρονική μορφή.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

19.1.8 Προσωρινές Εγκαταστάσεις

Ολες γενικά οι προσωρινές εγκαταστάσεις που θα εξυπηρετήσουν το εργοτάξιο θα κατασκευασθούν με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.

19.1.9 Χορήγηση Αδειών - Παροχές

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει με δαπάνη του για την έγκαιρη έκδοση από τις αρμόδιες αρχές (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κλπ.) κάθε αδείας που θα απαιτηθεί σύμφωνα με την νομοθεσία που ισχύει για την έναρξη των εργασιών, την εκτέλεση τους και την παράδοση των εγκαταστάσεων ετοιμών για λειτουργία.

Κάθε δαπάνη σχετικά με την έκδοση των αδειών αυτών όπως σύνταξη μελετών, έκδοση πιστοποιητικών, υποβολή αιτήσεων και δηλώσεων, παραλαβή και παράδοση φακέλων κλπ. βαρύνουν τον Ανάδοχο. Δεν αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου οι δαπάνες που κατά ρητή διάταξη νόμου ή άλλης διοικητικής απόφασης αποτελούν υποχρέωση του κυρίου του έργου.

19.1.10 Εργασίες χαράξεων και Επιμετρήσεων

Όλες οι εργασίες χαράξεων και επιμετρήσεων κατά την διάρκεια εκτέλεσης του Έργου, θα γίνονται με φροντίδα και έξοδα του Αναδόχου, ο οποίος θα διαθέτει γι'αυτό όλα τα ενδεδειγμένα όργανα και μέσα, καθώς και το αναγκαίο ειδικευμένο προσωπικό, υπό την εποπτεία και τον έλεγχο του Επιβλέποντα Μηχανικού ή αυτών που ενεργούν με εντολή ή εξουσιοδότηση του.

19.1.11 Ποιότητα Υλικών

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τους πίνακες χαρακτηριστικών μηχανημάτων και το τιμολόγιο.

19.1.12 Βαφές Μηχανημάτων

Η βαφή μηχανημάτων, είτε γίνει στο εργοστάσιο, είτε στον τόπο του έργου, θα ακολουθεί τις παρακάτω οδηγίες που ισχύουν για κάθε τμήμα των προδιαγραφών που ακολουθούν.

19.1.13 Βαφή στο Εργοστάσιο

Είναι δυνατόν η βαφή να γίνει εξ ολοκλήρου στο εργοστάσιο, υπό την προϋπόθεση ότι το σύστημα βαφής που θα ακολουθηθεί θα ανταποκρίνεται πλήρως προς το σύστημα βαφής που ορίζεται για την βαφή στο εργοτάξιο.

19.1.14 Βαφή στο Εργοτάξιο

Οι προς βαφή μεταλλικές επιφάνειες θα καθαρίζονται καλά μέχρι πλήρους απομάκρυνσης σκόνης, ακαθαρσιών, σκουριάς, λιπών, γλίτσας, κλπ. με την βοήθεια συρματόβουρτσας και χημικών διαλυτικών. Στη συνέχεια, η επιφάνεια θα προετοιμάζεται με στρώσεις αντισκωριακού και ασταρώματος πριν από την τελική βαφή. Όλες οι επιφάνειες πριν από κάθε εργασία βαφής θα είναι στεγνές και καθαρές. Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη μεταλλική επιφάνεια θα υπόκειται σε θερμοκρασία εργασίας άνω των 50 °C, ο καθαρισμός της πριν την διαδικασία της βαφής θα γίνεται σε βάθος μέχρι εμφάνιση στιλπνού μετάλλου. Στις περιπτώσεις που προδιαγράφεται πάνω από μια επίστρωση βαφής, θα πρέπει η επιφάνεια να έχει στεγνώσει καλά πριν ακολουθήσει άλλη στρώση. Η

επιδιόρθωση σημείων βαφής θα γίνεται μετά το ελαφρό γυαλοχάρτισμα της επιφάνειας.

19.1.15 Προστασία Υλικών και Εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύει με απόλυτη ευθύνη του σε κάθε φάση και μέχρι τέλος του έργου τις έτοιμες ή τις υπό κατασκευή εγκαταστάσεις με κάθε τρόπο (τσιμεντάρισμα, κάλυμμα, βαφές μεταλλικών κατασκευών, κλπ). από την οποιαδήποτε φθορά.

Όλα τα υλικά και συσκευές και εξαρτήματα που απαιτούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοστάσιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά κατά την κρίση της Επίβλεψης θα απομακρυνθούν. Τα υλικά που θα χαρακτηρισθούν κατάλληλα θα αποθηκευθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή των ή όταν δεν υπάρχουν σύμφωνα με οδηγίες της Επίβλεψης.

Τα υλικά και οι εγκαταστάσεις θα προστατεύονται όπως κατά περίπτωση αναφέρεται σε κάθε κεφάλαιο των τεχνικών προδιαγραφών που ακολουθούν και σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών και της Επίβλεψης.

19.1.16 Εγγυήσεις

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει εγγύηση καλής λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων διάρκειας όπως ορίζεται στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων. Κατά το διάστημα αυτό ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαθιστά αμέσως όλες τις βλάβες που τυχόν θα παρουσιασθούν χωρίς αποζημίωση και που δεν οφείλονται σε κακή χρήση των μηχανημάτων και συσκευών. Προεγκρίσεις της υπηρεσίας για την παραλαβή της εγκατάστασης δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τις ευθύνες εγγύησης καλής λειτουργίας της εγκατάστασης.

Οι κατασκευαστικοί οίκοι υποχρεούνται με εγγύηση τους να προμηθεύουν στην υπηρεσία για τουλάχιστον 20 χρόνια τα κάθε είδους ανταλλακτικά και εξαρτήματα σε οποιαδήποτε ποσότητα θα είναι αναγκαία για την συντήρηση και γενικότερα την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

19.1.17 Δωρεάν Συντήρηση

Κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης καλής λειτουργίας, μετά την οριστική παραλαβή, των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών, μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις και να αντικαθιστά δωρεάν κάθε συσκευή, μηχανήμα και εξάρτημα που θα παρουσιάσει βλάβη και που δεν οφείλεται σε κακή χρήση.

19.1.18 Οδηγίες Συντήρησης και Λειτουργία

Ο Ανάδοχος υποχρεούται:

- Να συντάξει ακριβές πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων γενικά που να βασίζεται στις προδιαγραφές των κατασκευαστών των μηχανημάτων και τις απαιτήσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων.

- Για κάθε μηχανήμα ή συσκευή που σύμφωνα με το αντίστοιχο τμήμα των προδιαγραφών εργασιών, απαιτείται η υποβολή εγχειριδίου λειτουργίας και συντήρησης, θα υποβάλλονται τρία αντίτυπα για καθένα απ'αυτά. Το ένα αντίτυπο θα κατατεθεί πριν την έναρξη των δοκιμών στο έργο και τα άλλα δύο πριν το τέλος των συμβατικών εργασιών. Τα εγχειρίδια θα είναι δεμένα σε μορφή βιβλίου και θα περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:
 1. Στο εξώφυλλο θα αναγράφεται η ένδειξη "ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ", το όνομα και η τοποθεσία του μηχανήματος, το όνομα του εγκαταστάτη εργολάβου, και τον αριθμό της σύμβασης.
 2. Επίσης, θα περιλαμβάνουν τα ονόματα, τις διευθύνσεις και τα τηλέφωνα όλων των τυχόν υπεργολάβων που έλαβαν μέρος στην εγκατάσταση των συγκεκριμένων μηχανημάτων. Τα εγχειρίδια θα διαθέτουν πίνακα περιεχομένων και κάθε τμήμα τους θα αναφέρεται με τον αντίστοιχο αριθμό σελίδας. Οι οδηγίες θα είναι ευανάγνωστες και ευκολονόητες με τυχόν ένθετα διαγράμματα κατάλληλα διπλωμένα εντός. Επίσης, θα περιέχει διαγράμματα κυκλωμάτων και αυτοματισμών, καθώς και διαδικασία εκκίνησης, λειτουργίας και παύσης. Θα περιέχει λεπτομερείς οδηγίες συντήρησης, λίπανσης, τύπο λιπαντικού, θερμοκρασίες καλής λειτουργίας, στροφές, οδηγίες ασφάλειας, ενδεικτικά διαγράμματα λειτουργίας, διαδικασίες δοκιμών, πληροφορίες αποδόσεων και κατάλογο εξαρτημάτων. Ο κατάλογος εξαρτημάτων θα περιέχει όλα τα προτεινόμενα εξαρτήματα και την πηγή προμήθειας των, καθώς επίσης και το καταλληλότερο γραφείο συντήρησης της περιοχής. Γενικά, το εγχειρίδιο θα περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες που θα εξασφαλίζουν την καλή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και τυχόν πρόσθετα παρεχόμενα εξαρτήματα.
- Να εκμάθει στο προσωπικό συντήρησης που θα ορισθεί από τον Εργοδότη τον τρόπο συντήρησης, τον χειρισμό των εγκαταστάσεων καθώς και τις απαραίτητες εργασίες ρύθμισης και ελέγχου αυτών.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

19.1.19 Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων

19.1.19.1 Γενικά

Θα πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του θορύβου και των δονήσεων, που προέρχονται από την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού στο έργο.

Προς τούτο θα πρέπει αφ' ενός μεν να επιλέγεται η εγκατάσταση μηχανημάτων, τα οποία κατά τη λειτουργία τους παράγουν κατά το δυνατό τον ελάχιστο θόρυβο και αφ' ετέρου να καταβάλλεται κάθε δυνατή κατασκευαστικά προσπάθεια ώστε ο θόρυβος να περιορίζεται στην πηγή του, δηλαδή να αποφεύγεται η διασπορά του, καθώς επίσης και να αποφεύγεται η μετάδοση των δονήσεων στο κτίριο.

Γι' αυτό και σε κάθε περίπτωση θα προβλέπονται όλε οι απαιτούμενες κατασκευές και εξαρτήματα για τον περιορισμό της διάδοσης θορύβων στο κτίριο, για τη διακοπή της οποιασδήποτε συνέχειας των πηγών θορύβου με τη

φέρουσα κατασκευή και θα περιορίζονται οι όποιες ταλαντώσεις προκαλούνται από τη λειτουργία των μηχανημάτων.

19.1.19.2 Έλεγχος δονήσεων

19.1.19.2.1 Γενικά

Όλα τα μηχανήματα που θα εγκατασταθούν στο έργο θα επιλεγούν έτσι ώστε οι προκαλούμενες από αυτά δονήσεως να είναι οι ελάχιστες δυνατές.

Γενικά τα μεγάλα μηχανήματα θα τοποθετούνται πάνω σε βάσεις από κολυμβητά δάπεδα μέσω ελαστικής έδρασης, όπως φελλός, λάστιχο κ.λπ., υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανημάτων.

Θα χρησιμοποιηθούν διατάξεις απόσβεσης των δονήσεων για την απομόνωση των μηχανημάτων και συσκευών που συνδέονται με τα δίκτυα σωληνώσεων και αεραγωγών σε κάθε περίπτωση.

Όλα τα κινούμενα μέρη των μηχανημάτων θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις επιτρεπόμενες ανοχές στο ελάχιστο.

19.1.19.2.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Σε όλα τα δίκτυα στα οποία είναι τοποθετημένα μηχανήματα ή συσκευές με κινούμενα μέρη (ανεμιστήρες κ.λπ.) θα παρεμβάλλονται εύκαμπτοι σύνδεσμοι κατάλληλου κάθε φορά τύπου, έτσι ώστε οι παραγόμενες ταλαντώσεις να μην μεταδίδονται στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

19.1.19.2.3 Στήριξη δικτύων

Στα σημεία στήριξης των σωληνώσεων, όπου είναι δυνατόν να εμφανισθούν υπερβολικοί κραδασμοί από υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές, έντονη ροή, βάνες που κλείνουν γρήγορα κ.λπ. θα τοποθετούνται άγκιστρα με ελατήρια κατάλληλα για την πλήρη απορρόφηση των δημιουργούμενων δονήσεων και θορύβων

19.1.19.3 Κατασκευαστικές Απαιτήσεις

19.1.19.3.1 Ανεμιστήρες

Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών μέσω εύκαμπτων συνδέσμων τυποποιημένης κατασκευής, που θα παρεμβάλλονται μεταξύ ανεμιστήρων και αεραγωγών και θα ευθυγραμμίζονται σωστά.

Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων - κινητήρων θα φέρονται σε κοινή άκαμπτη μεταλλική κατασκευή, η οποία θα στηρίζεται πάνω στην αντίστοιχη βάση, μέσω ελαστικών αντιδονητικών στηριγμάτων (rubber in shear), κατάλληλων για την πλήρη απορρόφηση των δημιουργούμενων κραδασμών.

Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται με παρεμβολή στοιχείων απορρόφησης δονήσεων από ελαστικό, έτσι ώστε να αποφεύγεται η γεφύρωση της αντιδονητικής μόνωσης.

19.1.19.3.2 Αντλίες

Κάθε συγκρότημα αντλίας - κινητήρα θα τοποθετείται πάνω σε βάση από άκαμπτο χάλυβα και σκυρόδεμα, βάρους κατά 50% τουλάχιστον μεγαλύτερου από το βάρος του συγκροτήματος και θα συνδέεται με τα δίκτυα σωληνώσεων μέσω αντιδονητικών συνδέσμων τυποποιημένης κατασκευής.

19.1.20 Βάσεις μηχανημάτων

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν αντικραδασμική βάση από κολυμπητό μπετόν, πάχους 15-20 εκ. με παρεμβολή φελλού πίεσεως πάχους 5 cm ή σύμφωνα με τις συστάσεις των προμηθευτών των διαφόρων μηχανημάτων. Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες) θα τοποθετούνται στις θέσεις στερεώσεως κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό.

Σε περίπτωση ανάρτησης μηχανημάτων, εφ' όσον κρίνεται σκόπιμο από την Επίβλεψη θα κατασκευάζεται βάση με σκελετό από μορφοσίδηρο. Και σ' αυτή την περίπτωση η στήριξη των συσκευών πάνω στη βάση θα γίνεται με παρεμβολή αντιδονητικών παρεμβυσμάτων.

Σε κάθε περίπτωση και για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση σχέδια κατασκευής των κάθε είδους βάσεων. Ο Ανάδοχος οφείλει σε κάθε περίπτωση να λάβει κάθε απαιτούμενο μέτρο και να προβεί σε όλες τις αναγκαίες κατασκευές και διαμορφώσεις ώστε να πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου από τα μηχανήματα στον φέροντα οργανισμό και στους χώρους του κτιρίου.

19.1.21 Έλεγχοι και Δοκιμές

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος μετά την τμηματική ή ολική αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και πριν από την εκτέλεση οικοδομικών ή άλλων εργασιών που καταστούν αφανή τα τμήματα της εγκατάστασης και πριν από την παραλαβή των έργων, να πραγματοποιήσει με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες (εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος) κάθε φύσης ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται σε κάθε τμήμα των προδιαγραφών για κάθε είδος εγκατάστασης ή θα ζητηθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Οι δοκιμές γίνονται πάντα με την παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού και Διπλ. Μηχανολόγο Μηχανικό ή Ηλεκτρολόγο Μηχανικό του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει τα αναγκαία κατά την κρίση του ή την κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού όργανα ελέγχου, υλικά, μικροϋλικά καθώς και τις εγκεκριμένες από τους κατασκευαστές αποδόσεις και καμπύλες απόδοσης και να εκτελέσει με δικό του προσωπικό τις δοκιμές.

Τα όργανα ελέγχου που θα φέρει ο Εργολάβος πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση έτσι που να πείθουν ότι δίνουν ακριβείς μετρήσεις.

Η δαπάνη για την προμήθεια, προσκόμιση, διάθεση των οργάνων ελέγχου, των υλικών και μικροϋλικών που απαιτούνται καθώς και για κάθε απαιτούμενη εργασία βαρύνει τον Εργολάβο του έργου. Ειδικά δεν περιλαμβάνονται στην παραπάνω δαπάνη η παροχή και κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, όπως και η

παροχή και κατανάλωση νερού που βαρύνουν τον εργοδότη, καθώς επίσης και η προμήθεια και κατανάλωση πετρελαίου.

Αν κατά την εκτέλεση δοκιμών δεν διαπιστωθεί ανωμαλία θα συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμών που θα υπογραφεί από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο με τις τυχόν παρατηρήσεις του Επιβλέποντα που θα αποτελέσει στοιχείο για την προσωρινή παραλαβή των εγκαταστάσεων.

19.1.22 Αντικείμενο Πληρωμής

Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει υπόψη του ότι το αντικείμενο πληρωμής περιλαμβάνει κάθε εργασία ή δαπάνη που αναφέρεται ή όχι στην έντεχνη κατασκευή του αντικειμένου που περιγράφεται σ'αυτές, απαραίτητη όμως για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του, εκτός από αυτές που ρητά εξαιρούνται.

Επίσης περιλαμβάνει όλα τα έξοδα μεταφοράς και φορτοεκφόρτωσης των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων στο τόπο του έργου.

19.2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

19.2.1 Τοποθέτηση και δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων.

Αρχικά, στον πυθμένα του υγρού θαλάμου και πριν από την εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων, θα κατασκευασθεί η βάση στήριξης του πέλματος επικάθισης. Προς τούτο θα αφεθούν αναμονές με μπουλόνια κατάλληλης διαμέτρου και σε κατάλληλες αποστάσεις, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των αντλιών, τα οποία θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα του πυθμένα του υγρού θαλάμου.

Εν συνεχεία στα μπουλόνια θα στερεωθεί το πέλμα επικάθισης του αντλητικού συγκροτήματος το οποίο θα περιλαμβάνει την φλαντζωτή καμπύλη σύνδεσης του συγκροτήματος με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό και φλαντζωτή ναμονή σύνδεσης με την έξοδο της αντλίας.

Μετά την εγκατάσταση και σύνδεση των αντλητικών συγκροτημάτων προς το υδραυλικό, το ηλεκτρικό δίκτυο και τους οδηγούς ανέλκυσης των συγκροτημάτων, θα γίνει έλεγχος της φοράς περιστροφής της πτερωτής και αμπερομέτρηση του κινητήρα σε κανονική λειτουργία.

19.2.2 Εγκατάσταση Πυρόσβεσης

19.2.2.1 Εργασίες και Τρόπος Κατασκευής

19.2.2.1.1 Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι με ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης, στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια.

19.2.2.1.2 Πυροφραγμοί

Πυροφραγμοί γενικά απαιτούνται στα σημεία διέλευσης των σωλήνων ή καλωδίων από το κέλυφος πυροδιαμερίσματος ή πυροπροστατευόμενου φρέατος.

Δεν απαιτούνται μόνο στις παρακάτω περιπτώσεις :

- Όταν η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα ή καλωδίου δεν υπερβαίνει τα 40 mm.
- Όταν η εσωτερική διάμετρος των σωλήνων δεν υπερβαίνει τα 160 mm και οι σωλήνες είναι κατασκευασμένοι από άκαυστο υλικό, με σημείο τήξης πάνω από 800° C.

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις επιτρέπεται η διέλευση σωλήνων ή καλωδίων εφ' όσον σε μήκος τουλάχιστον ενός μέτρου και από τις δυο πλευρές, περιβάλλονται από άκαυστο περίβλημα. Το διάκενο που δημιουργείται μεταξύ σωλήνων ή καλωδίων και δομικού στοιχείου πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο και να φράζεται με κατάλληλο πυροφραγμό.

Οι πυροφραγμοί προβλέπονται από πετροβάμβακα και με αρμολόγημα και επίχρισμα από ειδικά συνθετικά υλικά τύπου Flammastic, που διογκώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

Στα σημεία διέλευσης των αεραγωγών τοποθετούνται διαφράγματα πυρκαϊάς (Fire Dampers).

19.2.2.1.3 Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης

19.2.2.1.3.1 Φορητοί Πυροσβεστήρες

Στους φορητούς πυροσβεστήρες θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Θέση εγκατάστασης των πυροσβεστήρων.
- Τύπος και μέγεθος κάθε πυροσβεστήρα.
- Ύπαρξη οδηγιών λειτουργίας πάνω σε κάθε πυροσβεστήρα
- Αντοχή της υποδοχής εξάρτησης τους

19.2.3 Δοκιμές Εγκαταστάσεων Αερισμού.

19.2.3.1 Δοκιμές δικτύων αεραγωγών χαμηλής πίεσης

19.2.3.1.1 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών.

Για τον έλεγχο της αεροστεγανότητας των δικτύων αεραγωγών θα εκτελεσθεί η παρακάτω δοκιμή: θα κλειστούν τελείως όλα τα ντάμπερ των στομιών και τα στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου ανθεκτικού χαρτιού.

Στη συνέχεια θα μπει σε λειτουργία ο ανεμιστήρας. Η εγκατάσταση θα λειτουργήσει κάτω απ' αυτές τις συνθήκες. Οι τυχόν διαρροές των αεραγωγών θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στο στόμιο απορρίψεως του ανεμιστήρα. Το ρεύμα αυτό, που θα μετρηθεί με κατάλληλο όργανο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% της ονομαστικής παροχής των αντίστοιχων κλάδων των αεραγωγών.

19.2.3.1.2 Δοκιμή διανομής του αέρα

Μετά τη ρύθμιση της διανομής του αέρα με επίδραση πάνω στα ντάμπερ θα γίνει έλεγχος της παροχής του αέρα σε κάθε στόμιο (επιστροφής - απόρριψης). Θα γίνει μέτρηση της ταχύτητας του αέρα σε κάθε στόμιο και θα βρεθεί η αντίστοιχη παροχή αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να διαφέρουν πάνω από $\pm 10\%$ από εκείνες που καθορίζονται στα σχέδια.

19.2.3.2 Θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης αερισμού.**19.2.3.2.1 Καθαρισμός δικτύων αεραγωγών**

Μετά την πλήρη αποπεράτωση των δικτύων αεραγωγών και πριν από τις δοκιμές στεγανότητας και τις ρυθμίσεις, θα γίνει πλήρης καθαρισμός του και απομάκρυνση όλων των μέσα σ' αυτά στερεών υλών, τυχόν ακαθαρσιών κ.λπ.

Μετά από αυτό θα διαβιβασθεί διαμέσου των αεραγωγών αέρας με μεγάλη ταχύτητα, για να παρασυρθεί και απομακρυνθεί η σκόνη που τυχόν κλείστηκε μέσα. Γι' αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ανεμιστήρες ή οι εξαεριστήρες, αλλά θα καθαρίζεται κάθε φορά ένα μέρος του αντίστοιχου δικτύου εφαρμογών, μέχρι το πολύ το μισό.

Εφ' όσον σε μερικές θέσεις έχουν εγκατασταθεί στοιχεία ή όργανα που είναι δυνατό θα μείνουν να λειτουργούν επί 8 ώρες ή και περισσότερο, εφ' όσον διαπιστωθεί ότι οι αντίστοιχοι αεραγωγοί δεν έχουν τελείως απαλλαγή από σκόνη.

Μετά το πλήρη καθαρισμό όλοι οι ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής αέρα θα μείνουν να λειτουργούν επί 8 ώρες ή περισσότερο, εφ' όσον διαπιστωθεί ότι οι αντίστοιχοι αεραγωγοί δεν έχουν απαλλαγή τελείως από σκόνη.

19.2.3.2.2 Ρύθμιση παροχής αέρα δικτύων αεραγωγών και στομίων

Μετά τον πλήρη καθαρισμό των αεραγωγών και την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας αυτών, όπως καθορίστηκε παραπάνω, θα γίνουν οι ρυθμίσεις των παροχών αέρα.

Οι ρυθμίσεις αυτές θα γίνουν μετά από το τελείωμα των εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων των τελικών φίλτρων και των οργάνων αυτοματισμού.

Η ρύθμιση των παροχών θα γίνει κατά τρόπο ώστε να επιτευχθούν οι παροχές αέρα κάθε στομίου προσαγωγής, όπως δίνονται στα σχέδια. Η εργασία θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις μετρήσεις ταχύτητας, πίεσης, στροφών, ρεύματος λειτουργίας θερμοκρασίας κλπ, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι μονάδες λειτουργούν κατά τις προδιαγραφές.

Στην εργασία αυτή εννοείται ότι περιλαμβάνεται κάθε εργασία ρυθμίσεως και μετατροπών στο σύστημα ώστε να ικανοποιεί τις προδιαγραφές, καθώς και τυχόν αλλαγή τροχαλίων, διαφραγμάτων, περσίδων κ.λπ., χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση του Εργοδότη.

Οι εργασίες ρυθμίσεως πρέπει να περιλαμβάνουν και τα παρακάτω χωρίς κατ' ανάγκη να περιορίζονται σ' αυτά :

- Ρύθμιση των ανεμιστήρων ώστε να πετυχαίνουν, με προσέγγιση 5%, τις προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- Καταγραφή της απορροφώμενης εντάσεως των κινητήρων.
- Ρύθμιση της παροχής όλων των αεραγωγών στις προδιαγραφόμενες τιμές.
- Ρύθμιση όλων των στομίων αέρα ώστε να πετυχαίνουν, με προσέγγιση το πολύ 10%, τις προδιαγραφόμενες παροχές.

Οι πίνακες των αποτελεσμάτων των μετρήσεων πρέπει να περιλαμβάνουν τις προδιαγραφόμενες και τις παροχές που μετρήθηκαν. Επίσης θα περιλαμβάνουν τα στοιχεία και έντυπα του κατασκευαστή που χρησιμοποιήθηκαν για την εύρεση των παροχών από τα στοιχεία που μετρήθηκαν και που θα πρέπει να αναγράφονται (ισοδύναμη επιφάνεια στομίου, ταχύτητα κ.λπ.).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα παραδοθούν σε τέσσερα (4) πλήρη αντίγραφα, δακτυλογραφημένα.

19.2.4 Εγκατάσταση Φωτισμού και Κίνησης

19.2.4.1 Εργασίες και Τρόπος Κατασκευής

19.2.4.1.1 Εγκατάσταση ηλεκτρικών γραμμών

19.2.4.1.1.1 Γενικά

Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

19.2.4.1.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων

19.2.4.1.2.1 Γενικά

Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.

Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευέται σε όλη τη διάρκεια των εργασιών.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφόνια, προς αποφυγή ενδεχόμενης συγκέντρωσης νερού μέσα σ' αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ'ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.

Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δε χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές τη διάμετρο του σωλήνα.

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπόλοιπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.

Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

19.2.4.1.2.2 Χωνευτές Σωληνώσεις

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων θα χρησιμοποιηθούν:

- Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) ελαφρού τύπου σε όλους τους ξηρούς χώρους.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.
- Πλαστικοί σωλήνες ευθείς ή εύκαμπτοι βαρέως τύπου σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα με τα κατάλληλα κουτιά. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μπετόν.

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.

Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.

Η ελάχιστη απόσταση από σωλήνες θερμού νερού, θα είναι 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15 cm.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες

να βρίσκονται τουλάχιστον 12mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτόν.

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχεία, υποστηλώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.

Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 mm θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας. Για ειδικές περιπτώσεις και ιδιαίτερα υπερμεγέθεις σωληνώσεις πρέπει η τοποθέτησή τους να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

19.2.4.1.2.3 Ορατές Σωληνώσεις

Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται γενικά από πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου και όπου απαιτείται μηχανική προστασία από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες (π.χ. κατακόρυφοι σωλήνες προς ρευματοδότες, διελεύσεις πλακών ορόφων κτλ.).

Στις συνδέσεις μηχανημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.

Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των χαλύβδινων σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, ανατρήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωριακής βαφής. Για τους πλαστικούς σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους.

Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου, χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.

Στήριξη ορατής σωλήνωσης προβλέπεται κάθε 1,20m ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 mm. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοκατασκευές από μορφοσίδηρο (γωνίες και πι) πλευράς 50 mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τις πλευρές των τοίχων και έτσι ώστε η μεταξύ δυο συνδρομικών σωλήνων απόσταση να είναι περίπου ίση προς την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων η δε απόσταση σωλήνα ηλεκτρικής εγκατάστασης από σωλήνα θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης θα είναι κατ'ελάχιστο 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15 cm.

19.2.4.2 Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων

19.2.4.2.1 Γενικά

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπολοίπους αγωγούς εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η απόσταση των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής τους χωρίς παρεμβολή στοιχείων ασφάλειας. Ελάχιστη διατομή αγωγών στα κυκλώματα φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και στα κυκλώματα κίνησης 2,5 mm².

Οι αγωγοί θα ενώνονται και διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά με διακλαδωτήρες πορσελάνης ή σύσφιγξης. Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών από το μονωτικό τους περίβλημα, θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές στον αγωγό και να μην προκαλείται ζημιά στην υπόλοιπη μόνωση.

Μετάπτωση γραμμής από συρμάτωση με αγωγούς τύπου NYA σε καλωδίωση με καλώδιο τύπου NYM θα επιτελείται μέσα στο κουτί διακλάδωσης με διακλαδωτήρα.

Καλώδια απ' ευθείας χωνευτά σε τοίχους ή οροφές δεν θα γίνονται δεκτά.

19.2.4.2.2 Ορατές γραμμές καλωδίων

Ορατές γραμμές καλωδίων χωρίς σωλήνες θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία κάθε 300 mm με διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ή με σφιγκτήρες από γαλβανισμένο χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

Γραμμές δύο ή περισσότερων συνδρομικών οδοντών καλωδίων θα στηρίζονται με στηρίγματα βρισκόμενα στην ίδια ευθεία και στερεούμενα σε μεταλλική κατασκευή (σιδηρόδρομο).

Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται και σε κανάλια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 mm. με νευρώσεις που θα στηρίζονται κάθε 1,2 m ή λιγότερο ή σε ειδικές σχάρες.

Τα καλώδια ισχύος δεν θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες στήριξης καλωδίων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για καλώδια τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρονικού εξοπλισμού και γενικά ασθενών ρευμάτων.

Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά στη θέση τους στις σχάρες ή σκάλες στήριξης καλωδίων χωρίς να τεθούν υπό έλξη. Θα τοποθετούνται ίσια καθ'όλο το μήκος της σχάρας καλωδίων και θα στερεώνονται ανά διαστήματα 3-4 εγκαρσιων βαθμίδων.

Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μία σχάρα ή όταν περνάει από μία σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφιγκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

Παράλληλες σχάρες όδευσης καλωδίων, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων θα τοποθετούνται έτσι ώστε τα καλώδια ισχυρών και ασθενών ρευμάτων να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 30 cm.

Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρηθούν.

19.2.4.2.3 Σήμανση καλωδίων

Για την επισήμανση του αριθμού κυκλώματος που αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά κολλάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια.

Προκειμένου για ευθείες διαδρομές ορατών καλωδιώσεων, η επισήμανση θα τοποθετείται κάθε τρία μέτρα ή λιγότερο. Σε κάθε άλλη αλλαγή διεύθυνσης καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα επισήμανση. Σε περίπτωση μη ορατών διαδρομών η επισήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά έλξης ή διακλάδωσης.

19.2.4.2.4 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του καννάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επίτοιχα και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

19.2.4.3 Εγκατάσταση Διακοπών και Ρευματοδοτών

19.2.4.3.1 Εγκατάσταση διακοπών φωτισμού

Οι διακόπτες φωτισμού θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,20 m πάνω από την τελική στάθμη του δαπέδου, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

19.2.4.3.2 Εγκατάσταση ρευματοδοτών

Οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,40 m από την τελική στάθμη του δαπέδου και σε υπόγειους χώρους 0,8 m από την τελική στάθμη του δαπέδου, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

19.2.4.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων

Η τοποθέτηση των πινάκων στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού.

Οι συνδέσεις των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών των πινάκων θα γίνουν όπως αναφέρεται στις τεχνικές προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί όπως δείχνεται στα σχέδια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε το πάνω μέρος τους να βρίσκεται το πολύ 1,90 m από την στάθμη του δαπέδου.

19.2.4.5 Γειώσεις

Θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες γειώσεις που αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και δείχνονται στα σχέδια. Προτείνεται ως κύρια μέθοδος γείωσης η μέθοδος της θεμελιακή γείωσης των εγκαταστάσεων και εναλλακτικά η πρόσθετη γείωση με ηλεκτρόδια γείωσης ή πλάκες γείωσης.

Ο τρόπος γείωσης των μηχανημάτων, συσκευών, φωτιστικών σωμάτων κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και θα εξασφαλίζεται μόνιμη και συνεχή ένωση μεταξύ του μηχανήματος και του συστήματος γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης εξοπλισμού, θα φαίνεται σε όλο του το μήκος από το κίτρινο χρώμα της μόνωσης του.

Όλες οι συνδέσεις στους αγωγούς γείωσης θα γίνονται για μεν τα απρόσιτα σημεία με ένα εγκεκριμένο τρόπο συγκόλλησης που θα τύχει της έγκρισης της Επίβλεψης, για δε τα επισκέψιμα σημεία με σφιγκτήρες πίεσης η συγκόλληση.

Όλα τα σημεία σύνδεσης των μεταλλικών μερών και κατασκευών που συνδέονται με το σύστημα γείωσης θα βουρτσίζονται και απορινίζονται ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή.

19.2.4.5.1 Γείωση

Οι συνδέσεις των χάλκινων αγωγών γείωσης μεταξύ τους θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή θα επιτυγχάνονται με σύσφιγξη χωρίς λύση της συνέχειας του ενιαίου αγωγού γείωσης. Το σημείο σύσφιγξης θα βαπτίζεται στη συνέχεια σε λουτρό κασσιτεροκόλλησης.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα ίση με το 98% του καθαρού χαλκού και θα είναι πολύκλωνοι.

Σε περίπτωση που απαιτείται μηχανική προστασία του αγωγού γείωσης, θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας PVC, πίεσης 6 atm.

Εάν κατά την κατασκευή κριθεί επιβεβλημένη η χρήση σιδηροσωλήνων για την προστασία του αγωγού γείωσης, τότε ο σωλήνας θα καταστεί ηλεκτρικά συνεχής και ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στα δύο άκρα του σωλήνα, ώστε να εξουδετερωθεί το φαινόμενο της αυτεπαγωγής.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί με το σύστημα γείωσης του κτιρίου.

19.2.4.5.2 Εγκατάσταση Ηλεκτροδίων

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας.

Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο κτιστό ή από σκυρόδεμα με χυτοσιδερένιο κάλυμμα.

19.2.5 Έλεγχοι και Δοκιμές

19.2.5.1 Γενικά

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών, ο Ανάδοχος θα προβεί στους πιο κάτω ελέγχους και δοκιμές με παρουσία της Επίβλεψης.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με όργανα του Αναδόχου και θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθούν βλάβες, ανεπάρκεια, μειονεκτήματα, ελαττώματα και γενικά κακή ποιότητα των υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή ακόμα και ολοκλήρων τμημάτων της εγκατάστασης, ο Ανάδοχος οφείλει να κάνει αμέσως τις απαιτούμενες επισκευές, συμπληρώσεις, αντικαταστάσεις, διορθώσεις και ρυθμίσεις και να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρι τα αποτελέσματα να κριθούν ικανοποιητικά.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών προκληθούν ζημιές, βλάβες, φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στα υλικά ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανορθώσει τις ζημιές αυτές με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αν και όταν απαιτηθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους με την παρουσία των εκπροσώπων της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου Βιομηχανίας σύμφωνα με τους κανονισμούς του ισχύουν.

Εκτος από τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ή έλεγχο που κρίνεται από την Επίβλεψη αναγκαία για την παραλαβή της εγκατάστασης.

19.2.5.2 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης .

Η αντίσταση αυτή θα πρέπει να είναι, κατά τον HD384, σύμφωνα με το τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (ΜΩ)
SELV και PELV	250	0,25
Μέχρι 500 V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0,5
Πάνω από 500 V	1000	1,0

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον Πίνακα , είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές κατανάλωσης, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του Πίνακα . Οι τιμές του πίνακα θεωρούνται αποδεκτές και για μετρήσεις μεταξύ αγείωτου αγωγού προστασίας και γης.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον Πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

19.2.5.3 Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντιστάσεων μόνωσης προς την γη.

Η δοκιμή θα πρέπει να είναι κατά τον HD384.

19.2.5.4 Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων

Οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων θα γίνουν σύμφωνα με HD384.

Οι μετρήσεις θα γίνονται κατ' ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση.

19.2.5.5 Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών (όχι διακόπτες στον ουδέτερο), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

19.2.5.6 Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στην συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.

19.2.5.7 Δοκιμές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής.

Ο χρόνος και η διάρκεια του ελέγχου πρέπει να γνωστοποιηθούν στην επίβλεψη τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα.

Ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι της επίβλεψης, θα συνταχθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεχνικού ελέγχου από το εργοστάσιο κατασκευής.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν είναι οι παρακάτω :

19.2.5.7.1 Γεννήτρια

Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή της γεννήτριας θα γίνουν και θα καταγραφούν στο πρωτόκολλο δοκιμών οι παρακάτω έλεγχοι :

- Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας "εν κενώ"
- Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε βραχυκύκλωμα

- Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε φορτίο
- Έλεγχος των αντιστάσεων του τυλίγματος του εναλλασσόμενου ρεύματος, του δρομέα, του δρομέα της διεγέρτριας, του πεδίου διεγέρσεως και του βοηθητικού τυλίγματος διεγέρσεως.
- Έλεγχος υπερφορτίσεως
- Έλεγχος στροφών
- Έλεγχος υψηλής τάσεως του στάτη
- Έλεγχος υψηλής τάσεως του τυλίγματος διεγέρσεως
- Έλεγχος θορύβου
- Έλεγχος κραδασμών
- Έλεγχος μόνωσης
- Έλεγχος ζυγοσταθμίσεως

19.2.5.7.2 Πετρελαιοκινητήρας

Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή του πετρελαιοκινητήρα θα γίνουν έλεγχοι με διάφορα φορτία και συνθήκες, για την διαπίστωση της ποιότητας του πετρελαιοκινητήρα και ειδικά τα παρακάτω :

- Έλεγχος ισχύος
- Έλεγχος στροφών (σταθερότητας κ.λπ.)
- Έλεγχος καταναλώσεως καυσίμου σε διάφορα φορτία
- Έλεγχος καταναλώσεως λαδιού
- Έλεγχος θερμοκρασίας λαδιού λιπάνσεως, καυσαερίων και κυλίνδρων
- Έλεγχος πίεσεως λαδιού
- Έλεγχος ρυθμίσεων βαλβίδων και αντλιών καυσίμου
- Έλεγχος ανοχών εδράνων στροφαλοφόρου
- Έλεγχος πίεσεως, αναφλέξεως κ.λπ.

Γενικά το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές VDMA 6280, EStEA 1968 και VDE 0530/11.72 βάσει των οποίων είναι δυνατόν να ζητηθεί οποιαδήποτε δοκιμή.

19.2.5.7.3 Στο έργο μετά την εγκατάσταση του κάθε ζεύγους

Χωρίς φορτίο (εν κενώ)

- Υπερτάχυνση της μηχανής
- Υπερθέρμανση της μηχανής
- Αστοχία εκκίνησης της μηχανής (μετά από 3 προσπάθειες)
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Αντίστροφη ισχύ στον εναλλακτήρα

- Υπέρταση στο εναλλακτήρα
- Αστοχία παράλληλης λειτουργίας εναλλακτήρα
- Υπερφόρτιση του εναλλακτήρα
- Φόρτιση συσσωρευτών

Με ηλεκτρικό φορτίο :

- Δοκιμή χρόνου ανάληψης φορτίου.
- Έλεγχος καθυστέρησης σταματήματος του ΕΗΖ με επάνοδο της ΔΕΗ.
- Έλεγχος αυτόματης ρύθμισης τάσεως και συχνότητας με την μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο.
- Έλεγχος θερμοκρασιών μηχανής (νερού - λαδιού) και γεννήτριας.
- Έλεγχος συστημάτων ασφάλειας.
- Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης
- Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού

Το Η/Ζ θα τεθεί σε οκτάωρη λειτουργία με κανονικό φορτίο και για μια επί πλέον ώρα με υπερφόρτιση 10%.

19.2.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.

19.2.6.1 Γενικά

Μεταξύ του τηλεπικοινωνιακού δικτύου και οποιουδήποτε άλλου ηλεκτρικού δικτύου πρέπει να υπάρχει πλήρης διαχωρισμός. Συγκεκριμένα η απόσταση των σωλήνων ή καλωδίων του τηλεφωνικού δικτύου από γραμμές ισχυρών ρευμάτων πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 10 cm.

Η τηλεφωνική εγκατάσταση θα εκτελεσθεί ώστε να είναι σε απόλυτη συμφωνία με τους κανονισμούς του ΟΤΕ που ισχύουν.

19.2.6.2 Καλωδιώσεις, Σωληνώσεις και Σχάρες Καλωδίων

Οι καλωδιώσεις του δικτύου της εγκατάστασης τηλεφώνων θα είναι όπως αναφέρεται στα σχέδια και την Τεχνική Έκθεση.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή και οι ενώσεις αγωγών θα γίνονται μόνο στους κατανομητές και στα κουτιά οργάνων διακοπής των τηλεφωνικών λήψεων ή λήψεων δεδομένων.

Απαγορεύεται η όδευση καλωδίων σε κοινή σχάρα με καλώδια ισχυρών ρευμάτων. Τα τηλεφωνικά καλώδια όπου απαιτείται θα οδεύουν σε κοινή σχάρα με τα καλώδια των υπολοίπων εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

Κατά τα λοιπά (σωληνώσεις, κουτιά, κτλ.) ισχύουν όλα οσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους του παρόντος τμήματος των Τεχνικών Προδιαγραφών Εργασιών.

19.2.6.3 Εγκατάσταση Πριζών Τηλεφώνου

Οι πρίζες τηλεφώνου θα εγκατασταθούν χωνευτές ή επίτοιχες, σε ύψος 0,40m από το τελειωμένο δάπεδο, εκτός εάν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

19.2.6.4 Εγκατάσταση Τηλεφωνικών Κατανεμητών

Οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί στον τοίχο και η επάνω τους πλευρά θα βρίσκεται σε ύψος 2 m από την τελική στάθμη του δαπέδου.

Η σύνδεση των εισερχομένων καλωδίων και η μικτονόμηση των αναχωρουσών γραμμών θα γίνει σε οριζωπίδες τεχνολογίας ενσφήνωσης (IDC) απαγορευομένων των συγκολλήσεων.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει πλήρη και αναλυτικά σχέδια των κατανεμητών καθώς και επεξηγηματικά έγγραφα του συστήματος αρίθμησης των λήψεων που θα εφαρμόσει.

19.2.6.5 Έλεγχοι και Δοκιμές**19.2.6.5.1 Δοκιμή συνεχείας**

Κατά την δοκιμή αυτή θα ελεγχθούν και ωμομετρηθούν τα καλώδια από τον κατανεμητή μέχρι τις διάφορες λήψεις.

19.2.6.5.2 Δοκιμή αντίστασης μόνωσης

Η αντίσταση μόνωσης των αγωγών δεν θα είναι μικρότερη των 250 KΩ, για συνεχή τάση μέχρι 250 V και όχι μικρότερη των 500 KΩ για συνεχή τάση μεγαλύτερη από 250 V.

19.2.6.6 Δοκιμές εγκατάστασης

Οι δοκιμές της εγκατάστασης έχουν σκοπό τον έλεγχο της σωστής εκτέλεσης και της κανονικής λειτουργίας ολης της εγκατάστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Θα ελεγχθεί όλος ο εγκατεστημένος εξοπλισμός για να διαπιστωθεί ότι υπάρχει συμμόρφωση με τις προδιαγραφές, τους τεχνικούς καταλόγους των κατασκευαστών και τα υλικά που θα έχουν εγκριθεί.

Αθήνα, Οκτώβριος 2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Συντάξας

**Η Προϊσταμένη
Υπηρεσίας Έργων Τομέα
Αποχέτευσης**

**Η Διευθύντρια
Σχεδιασμού & Ανάπτυξης
Έργων Τομέα Αποχέτευσης**

**Π. Μαντέλος
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός**

**Ο. Μεσημέρη
Πολιτικός Μηχανικός, MSc**

**Μ. Ξανθάκη
Χημικός Μηχανικός, MSc**