

**Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΕΡΓΟ:

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΓΛΥΚΩΝ ΝΕΡΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΙΑΝΙΑΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:

A 454

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

ΑΘΗΝΑ 2018

Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολιτικού Μηχανικού

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.
(Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.)
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΩΝ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΓΛΥΚΩΝ ΝΕΡΩΝ ΔΗΜΟΥ
ΠΑΙΑΝΙΑΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α - 454

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ
ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ
ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡ/ΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΕΤΠΑ) ΣΤΟ
ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ Ε.Π. «ΑΤΤΙΚΗ
2014-2020» ΣΤΟΝ Α.Π.
«ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΖΩΗΣ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΙΣ (ΟΠΣ): 5009881
ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
(ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ,
ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.):**

**Είκοσι δύο εκατομμύρια διακόσιες
χιλιάδες ευρώ (22.200.000,00 €)**

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.Τ.Ε.Π. και Π.Ε.Τ.Ε.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.Τ.Ε.Π. - Π.Ε.Τ.Ε.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.Τ.Ε.Π. – Π.Ε.Τ.Ε.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
01-01-04-00*	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
01-01-05-00	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
01-02	Σιδηροί οπλισμοί σκυροδεμάτων
01-02-01-00*	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδεμάτων
01-03	Ίκριώματα - Καλούπια
01-03-00-00*	Ίκριώματα
01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
02	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
02-02 κλπ	Εκσκαφές
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
03-08	Κουφώματα-υαλουργικά

Κωδ. Ε.Τ.Ε.Π. - Π.Ε.Τ.Ε.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.Τ.Ε.Π. – Π.Ε.Τ.Ε.Π.*
03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα
03-08-03-00	Κουφώματα αλουμινίου
03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
03-10	Χρωματισμοί
03-10-01-00	Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
05	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ
05-02	Λοιπά τεχνικά έργα
05-02-01-00*	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
05-03	Οδοστρώματα
05.03.03.00*	Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά
05-04	Σήμανση
05-04-06-00	Πινακίδες σταθερού περιεχομένου (ΠΣΠ)
08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ
08-01	Χωματοουργικά υδραυλικών έργων
08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων
08-01-03-02*	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων
08-03	Στραγγίσεις και Βελτιώσεις Εδαφών
08.03.02.00	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή
08-05	Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων
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 κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
08-06	Σωληνώσεις-δίκτυα
08-06-02-02*	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
08-06-08-01	Ταινίες σήμανσεως υπόγειων δικτύων
08-06-08-03*	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων 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
08-10	Αντλήσεις
08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
08-10-02-00	Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων
11	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ
11-01	Βαθιές θεμελιώσεις
11-01-01-00	Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)
14	ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΗΜΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
14-01	Κατασκευές από σκυρόδεμα

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. - Π.Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π. – Π.Ε.ΤΕ.Π.*
14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
14-01-02-01	Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
14-01-02-02	Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
14-01-03-01	Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
14-01-03-02	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
14-01-05-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
14-01-06-00	Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυροδέμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους
14-01-07-02	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους
14-01-09-01	Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών
15	ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ-ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ-ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ
15-02	Καθαιρέσεις στοιχείων κατασκευών
15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
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 Π32: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και εξαρτήματα
2. Τεχνική προδιαγραφή Π20-1Ν: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) – με / ή χωρίς αυτοαγγουρούμενους σωλήνες.
3. Τεχνική προδιαγραφή 103: Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής
4. Τεχνική προδιαγραφή 111: Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων.
5. Τεχνική προδιαγραφή 114: Περιφράξεις τεχνικών έργων.
6. Τεχνική προδιαγραφή 308: Μόνωση με επάλειψη ασφαλτικού υλικού
7. Τεχνική προδιαγραφή 320: Απλές σιδηρές κατασκευές.
8. Τεχνική προδιαγραφή 325: Κατασκευή Οικοδομικού μέρους των δομικών έργων.

9. Τεχνική προδιαγραφή 612: Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο.

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, Ιούλιος 2018

Οι Συντάξαντες

**Ο Διευθυντής Έργων
Ανατολικής Αττικής**

Διον. Γελαδάς

Ευάγ. Φούγιας

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ (Π32)
ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ
ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

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:

1. Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
2. Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση συγκέντρωσης και μετά από εκεί στη θέση τοποθέτησης.
3. Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
4. Η διαδικασία επίχωσης του σκάμματος του αγωγού.
5. 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 μετάφρασή 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 **ISO 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 συρματόσχοιου 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 τοποθέτησή 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 ενσωμάτωση 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 4m, 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 cm 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 ανύψωσή 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 σκάμα 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 επίχωσή τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.
- Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων, όπως η τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων κατά την διαδικασία σύνδεσής 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 δεύτερου 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 ζημιές 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 συνδεδεμένου σωλήνα σε περιπτώσεις σύνδεσής 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 - ΕΛΕΓΧΟΣ 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 30cm 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 στρώχονται 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 σφηνώμα 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 cm 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 cm. Ο βαθμός συμπύκνωσης της επίχωσης του τμήματος αυτού πρέπει να είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά Proctor (Optimum). Η συμπύκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωσή 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 σωλήνωσης μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 6 της παρούσας.

β. Έλεγχος στεγανότητας

Η στεγανότητα έτοιμης σωλήνωσης 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 δύο 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 2,00m 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 2,00m 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, μετρείται 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 σωλήνωσης η ανωτέρω αποδεκτή ποσότητα διαρροής αυξομειώνεται αναλογικά με το μήκος της σωλήνωσης 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 camera (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 κ.λ.π.) 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 ιδιαίτερως. 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.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ (Π20 - 1Ν)**ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ(ductile iron) –
ΜΕ / Ή ΧΩΡΙΣ ΑΥΤΟΑΓΓΥΡΟΥΜΕΝΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ****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 τσιμεντοκονιάς»
- 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. 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 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.	1ο 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 συρματοσχοινών.

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 προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λπ.

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 καμμία 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 καμμία 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 περισσότερων 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 συσφιγγονται 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 κατάλληλων διαστάσεων και τοποθετείται ειδικός ως ανωτέρω σύνδεσμος στερεοούμενος 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 κ.λπ. 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 τελείως 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 πίεσεως, 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 παροχетеυθεί 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 πίεσεως 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:

<u>EN 598</u>	Ευρωπαϊκό πρότυπο «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς ακαθάρτων - <u>απαιτήσεις και δοκιμές</u> ».
<u>ISO 7186</u>	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και <u>εξαρτήματα για αγωγούς πίεσεως</u> ».
<u>ISO 4179</u>	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική <u>επένδυση με τσιμεντοκονία</u> ».
<u>ISO 6600:</u>	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική
<u>ISO 4633</u>	<u>επένδυση με τσιμεντοκονία - σύνθεση τσιμεντοκονίας</u> ».
<u>ISO 8179-1</u>	" <u>Σύνδεσμοι με ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας - Προδιαγραφές Υλικών</u> ». «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) -
<u>ISO 8179-2</u>	Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο».
<u>ISO 8180</u>	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) - Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο».
<u>ISO 9002</u>	«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) - Περιβλήμα εξωτερικής προστασίας με πολυαιθυλένιο. «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 πλήρους ασφάλειας, τις εξής

αποκλίσεις των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων:

Εσωτερική διάμετρος σωλήνων	Επιτρεπόμενη απόκλιση σε μοίρες
60 έως 150 χλστ	5
200 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 συρματοσχοινών.

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 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 αποφλοίωση 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 βεβαιώσει 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 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 δημιουργουμένων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωση τους. Η αγκύρωση αυτή θα επιτυγχάνεται με χρήση αυτοαγκυρούμενων σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο.

Οι αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες προβλέπεται να τοποθετηθούν σε κατάλληλο μήκος ανάντη και κατόντη του ειδικού τεμαχίου με σκοπό την παραλαβή των δημιουργούμενων ωθήσεων. Το μήκος εφαρμογής των αυτοαγκυρούμενων σωλήνων εξαρτάται από :

- Την πίεση λειτουργίας και τη διάμετρο του αγωγού,
- Το ειδικό τεμάχιο και
- Το βάθος τοποθέτησης, καθώς και τα εδαφικά χαρακτηριστικά στην περιοχή της σωλήνωσης.

Πριν από την έναρξη κατασκευής, ο Ανάδοχος θα εκπονήσει ειδική μελέτη αγκυρώσεων, όπου θα προτείνεται ο κατάλληλος τύπος του συνδέσμου και το μήκος εφαρμογής των αυτοαγκυρούμενων σωλήνων ανάντη και κατόντη του ειδικού τεμαχίου.

Οι αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο που προέρχονται και οι υπόλοιποι σωλήνες ελάτου χυτοσίδηρου.

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 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 εφελκύστηκες 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, δικλείδων 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. 0,1 atm) 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 πίεσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχών βλάβης, διαρροής, κ.λ.π.

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 0,1 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 πίεσεως, 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 δa_{tm} προς διαπίστωση τυχών φθορών στους σωλήνες (η πτώση πίεσεως 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.

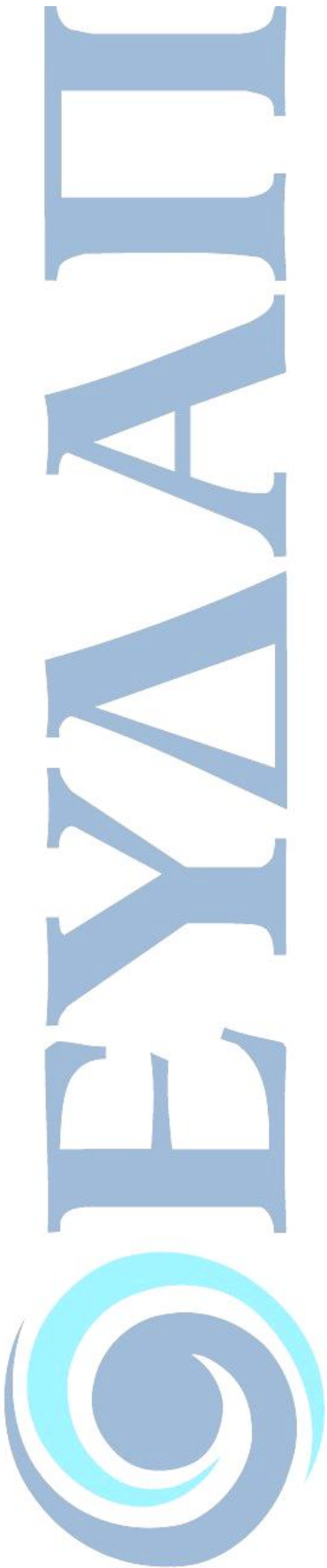
Ελαττώματα διαπιστωμένα από τις δοκιμασίες επανορθούνται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετες αποζημιώσεις. Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων, κατά τις δοκιμές, σωλήνων και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Σε τέτοια περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

103

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



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 Ε.ΥΔ.Α.Π., 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 Ε.ΥΔ.Α.Π., από πιθανή μελλοντική αξίωση του θιγόμενου από την πράξη αυτή του Αναδόχου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

111

ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



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, αποκλεισμένης της περιπτώσεως χρησιμοποίησης εκρηκτικών υλών.

Τα οδοστρώματα ανάλογα με το υλικό διάστρωσής 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 οδοστρώματος. 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 όριά της στο οδόστρωμα με κοπτικό εργαλείο. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος 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 φόρτωσή 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 πιό 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 πίο πάνω ανοχή νοείται για το τμήμα της εκσκαφής το κάτω από τον ασφατικό τάπητα. Οι πίο 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 συμπίεστεί 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 ανακατασκευάζοντάς 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 ασφατικό τάπητα

3.1. Εργασίες.

Η χάραξη και η τομή των ασφατικών 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 οδοστρωσίας 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 συμπύκνωση κατά Proctor, οπότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να την επιτύχει.

Εάν το οδόστρωμα αποτελείται από δύο ασφατικές 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 συμπύκνωση της υπόβασης, στην περίπτωση που το οδόστρωμα αποτελείται από δύο ασφατικές στρώσεις, θα εκτελεσθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Επάλλειψη της ως άνω δημιουργηθείσας επιφάνειας, με ασφατικό διάλυμμα 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 τόννο 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, συμπευκνωμένου 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 διάλυμμα 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, συμπευκνωμένου 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 διάλυμμα 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 υπόβασης 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 βάσεώς 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 έξονα 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 συμπτκνωθεί ξανά μέχρις επιτεύξεως του μέγιστου δυνατού βαθμού συμπτκνωσης.

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 ζύστρες και σάρωθρα και θα ακολουθήσει η επάλειψη με ασφαλτικό 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 ασφαλτικού 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 συμπτκνωμένη 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 πήχυ, 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 κυβολίθων, 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 χιλ. τσιμέντου, με μέσο πάχος ίδιο με το υπάρχον σκυρόδεμα και ίδιο σπλισμό. 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 αρμολόγημά 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 κυβολίθων σε στάθμη υψηλότερη από την κανονική (επειδή ίσως προβλέπεται η υποχώρησή 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 κυβολίθων, 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 υφισταμένη συμπυκνωμένη άμμο. Ακολούθως θα τοποθετηθούν οι πέτρες που θα έχουν καθαριστεί καλά και στη συνέχεια θα γίνει το αρμολόγημά 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 τοποθέτησή 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.Υ.Δ.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.ΠΕ.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 ασφαλικών 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 δευκρινίζεται 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.

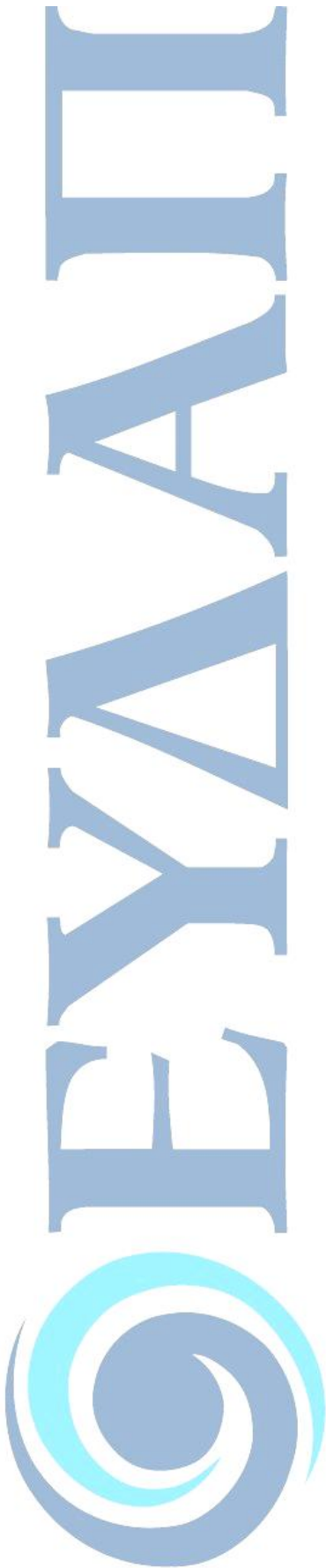
Ειδικά σημειώνεται ότι επειδή πιθανόν τμήμα του αγωγού να τοποθετηθεί μέσα στην οδό με οδόστρωμα από σκυρόδεμα για την αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα εφαρμοσθούν επακριβώς οι σχετικοί κανονισμοί της AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS).

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

114

ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ



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 (διαμέτρου 3 χστ. 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 2,00 μ. περίπου και θα πακτώνονται μέσα σε βάση από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 επαρκών διαστάσεων, ανάλογα με το έδαφος.

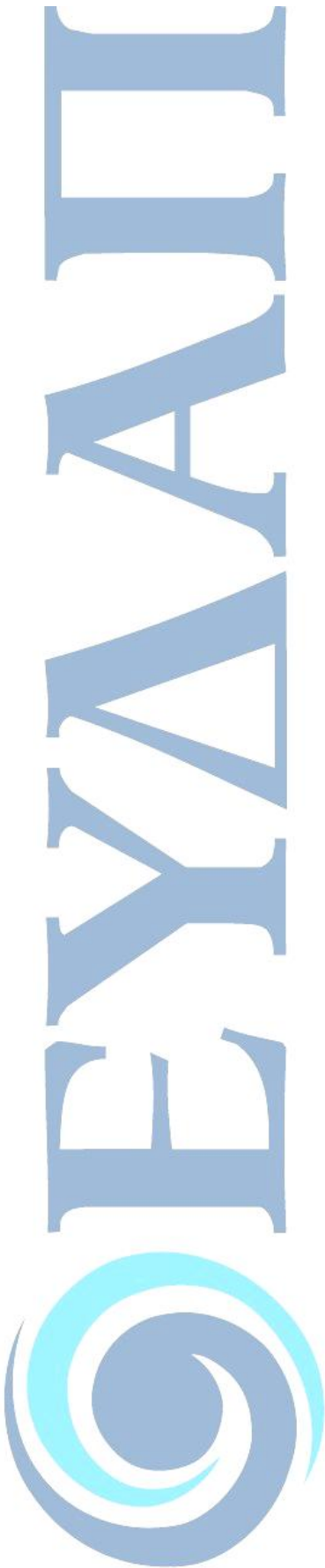
Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των περιφράξεων θα είναι αρίστης ποιότητας, θα υπόκεινται δε εις την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στη γραμμή της περίφραξης θα παρεμβληθεί δίφυλλη θύρα με κρεμαστά φύλλα ολικού καθαρού ανοίγματος 8 μ. από στερεό, άκαμπτο και απαραμόρφωτο ανθεκτικό πλαίσιο από μορφογάλυβα πάνω στο οποίο θα στερεωθεί συρματόπλεγμα της προαναφερόμενης ποιότητας. Οι ορθοστάτες εκατέρωθεν της θύρας θα έχουν επαρκείς διαστάσεις και πάκτωση ώστε να εξασφαλίσουν ασφαλή εξάρτηση των κινητών φύλλων. Η θύρα θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλο κλείθρο ασφαλείας (λουκέττο) 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.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

308

ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ



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 στεγανοποίησή τους.

2. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Η μονωτική στρώση θα αποτελείται από ασφαλτικό μονωτικό υλικό και θα εφαρμόζεται σύμφωνα με την Π.Τ.Π. T110 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 ασφαλτικό υλικό θα γίνει μετά από τον επιμελή καθαρισμό της επιφάνειας από χώματα, ξύλα, κοπή φουρκετών και στοκάρισμά 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.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

320

ΑΠΛΕΣ ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ



1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα, αφορούν στην προμήθεια, κατασκευή και τοποθέτηση απλών σιδηρών κατασκευών και εξαρτημάτων, δηλαδή των μεταλλικών μερών των έργων, που για την κατασκευή τους δεν απαιτείται ειδική εργασία μηχανουργείου.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι εσχάρες, ελάσματα προστασίας γωνιών, κλπ.

2. Κατασκευή

Οι σιδηροκατασκευές και τα εξαρτήματα θα γίνουν όπως ορίζεται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα ακολουθείται η καθιερωμένη τεχνική και πρακτική. Στις εργασίες περιλαμβάνονται, εκτός των άλλων η σχετική κατεργασία σε σιδηρουργείο, η μεταφορά επί τόπου, η πλήρης τοποθέτηση με τα απαιτούμενα μικροϋλικά και η βαφή που θα γίνει όπως ορίζεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την έντεχνη και στερεή κατασκευή και οι πάσης φύσεως συνδέσεις θα είναι άριστης κατασκευής και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας.

Όλα τα υλικά κατασκευής θα είναι άριστης ποιότητας και θα υπόκεινται στον έλεγχο και την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο σίδηρος θα είναι αχρησιμοποίητος, χωρίς οξείδωση και θα έχει τις διαστάσεις και διατομές που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

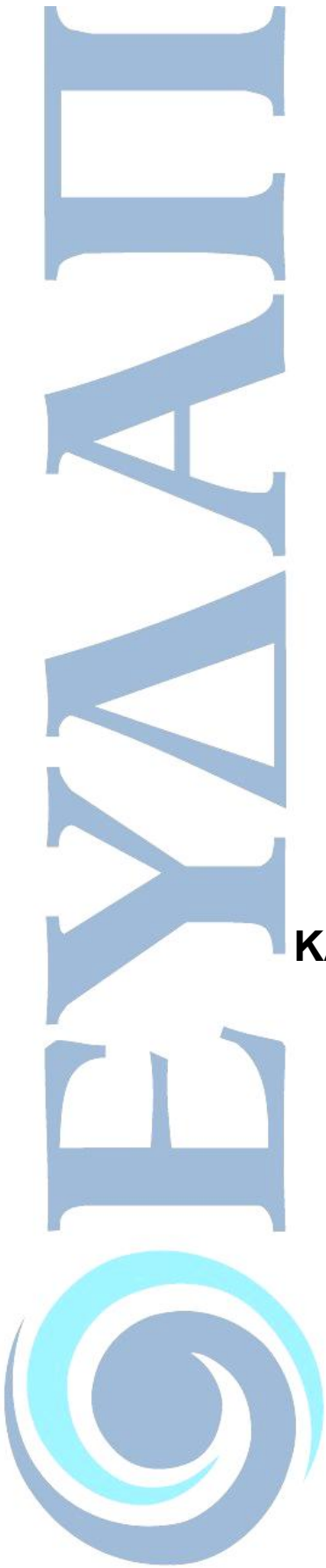
Οι ενώσεις θα γίνουν με ηλεκτροσυγκόλληση και όλες οι ανωμαλίες θα τροχίζονται και θα λειαίνονται. Στην περίπτωση που απαιτείται γαλβάνισμα, αυτό θα γίνεται με τη μέθοδο της “εν θερμώ εμβαπτίσεως”, εκτός αν η Διευθύνουσα Υπηρεσία καθορίσει κάτι διαφορετικό για τη συγκεκριμένη περίπτωση. Τυχόν βλάβες που προξενούνται κατά το γαλβάνισμα, επανορθώνονται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

325

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



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 οπτ/νθων άλλων διαστάσεων όπως 7,5x15x35, 10x15x35, 18x15x35 εκ. κ.λ.π., κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι οπτόπλινθοι θα είναι διάτρητοι (με οριζόντιες ή κατακόρυφες οπές), αργιλικόι, 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:

Είδος Τοιχοποιίας	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 αργλικές, 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 κατάσταση του, θα απορρίπτεται και δε θα επιτρέπεται η ανάμιξή του με νέο κονίαμα.

Οπτοπλινθοδομές εφαπτόμενες 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 οπτ/νθοι 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 οπτοπλίνθων 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 οπτοπλίνθων 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 πάσει 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 150Kg 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, κ.λ.π) των ισχύοντων 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 ισχύοντων 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 πολλτού ασβέστου τελείως εσβεσμένης και δύο μερών άμμου, με την προσθήκη 150,0 χλγρ. τσιμέντου ανά M^3 κονιάματος, η δεύτερη (λάσπωμα) με την πιο λεπτόκοκκη άμμο, της ίδιας συνθέσεως ως προς τον ασβέστη με την προσθήκη 200,0 χλγρ. τσιμέντου ανά M^3 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 χλγρ.) και με την προσθήκη 150,0 χλγρ. λευκού τσιμέντου, εγχώριου τύπου ανά M^3 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, ξεφλουδίσματος, 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 άριστης 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 13,0χιλ. Για αρμούς εύρους μεταξύ 13,0χιλ. και 25,0χιλ. το βάθος πρέπει να είναι 13,0χιλ. Για αρμούς διαστολής ή άλλους με εύρος μεταξύ 25,0χιλ. και 50,0χιλ. το βάθος θα είναι όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή του σφραγιστικού υλικού.

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

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 οποιοδήποτε τύπου, σχεδίου και χρώματος, κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και διαστάσεων 20X20εκ., 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, υπερωψωμένα από το έδαφος και σε καλυμμένο χώρο.

Τα πλακίδια θα είναι 20X20εκ. εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρώτης ποιότητας, με στρογγυλεμένες τις ακμές, εφυαλωμένα. 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 1,0χιλ. 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 24ώρες 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 κ.λ.π. 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 C25/30, αμέσως μετά τη διάστρωση 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 KG/M², 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 C25/30 και με πλέγμα T.196 πάνω σε αποστατήρες 3 cm. 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 κ.λ.π.) 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 15,0εκ., 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 πλήση 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 ασφαλτικού μονωτικού υλικού

9.1 Γενικά

Θα κατασκευαστεί μονωτική στρώση με επάλειψη ασφαλτικού 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 ασφαλτικό 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 300x300,0χιλ. 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 σπρέϋ, 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 σημάνσεως διευθύνσεως ροής, η αναγραφή ονομασιών αναγνωρίσεως, η αρίθμηση, κ.λ.π..

Μετά το τέλος των εργασιών θα απομακρυνθούν τα εργαλεία, τα πλεονάζοντα υλικά και τα απορρίματα 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 RELIEF 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 ψιλό) 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 400,0γραμ. ανά χιλιόγρ. πλαστικού. Στη δεύτερη και τρίτη στρώση που θα επιστρωθούν κάθετα μεταξύ τους με πινέλλο ή σπάτουλα, το πλαστικό χρώμα θα στρωθεί χωρίς να αραιωθεί. Θα ακολουθήσουν κυλινδρώσεις σε αριθμό που θα οριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και οι οποίες θα γίνουν πριν στεγνώσει και ξεραθεί η τελευταία στρώση του πλαστικού, ώστε η τελική επιφάνεια να είναι αδράς 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, κ.λ.π.) 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 πλατειά ψήκτρα, το δε μίγμα αυτής της στρώσεως θα πρέπει να παρασκευασθεί με το ανάλογο τερεβινθέλαιο (σέρτικο χρώμα) για να γίνει ημίστιλπη 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, κ.λ.π. 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 St 37.2, σύμφωνα με το DIN 17100 ή άλλη εγκεκριμένη διεθνή προδιαγραφή.

Ο χάλυβας πρέπει να είναι καινούριος, χωρίς φυσαλίδες 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 180° 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 1,5χιλ. (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, οιασδήποτε 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 κάσσας 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 κάσσες. 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 6,5χιλ.

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 κούφωμα, θα εδραστούν 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, σαπυνοθήκη, 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.

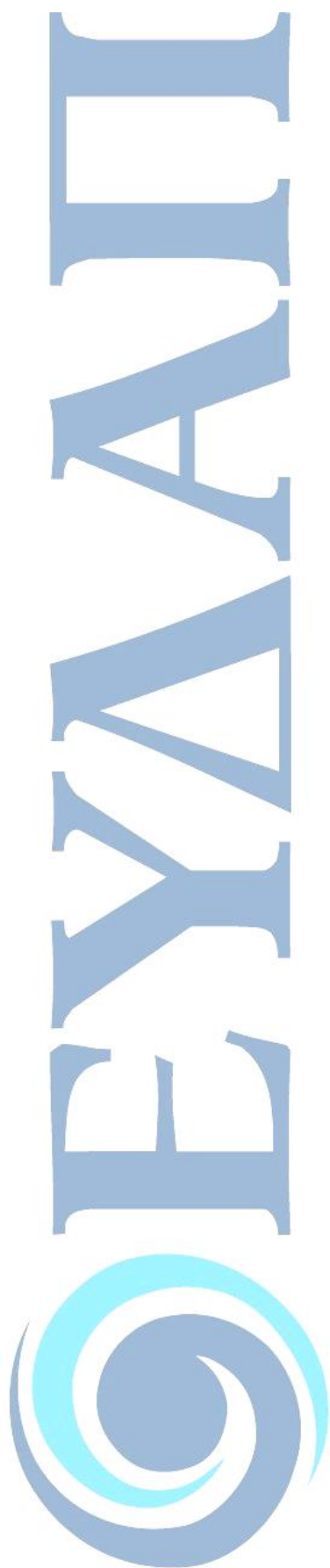
Τα ανωτέρω θα είναι από πορσελάνη, Ευρωπαϊκής προέλευσης, οποιουδήποτε τύπου, σχεδίου και διαστάσεων, κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και χρώματος λευκού (εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία).

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.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

612

**ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

CPV

3 Αυγούστου 2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	3
1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	3
1.2	ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	3
1.3	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	3
1.3.1	ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	3
1.3.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.....	4
1.3.3	ΒΑΦΗ.....	4
1.3.4	ΕΛΕΓΧΟΙ – ΔΟΚΙΜΕΣ	4
1.3.5	ΣΗΜΑΝΣΗ.....	4
2	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	5
2.1	ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	5
2.2	ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ.....	5
2.2.1	ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ	6
2.3	ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ	6
2.3.1	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	6
2.3.2	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	7
3	ΣΧΕΔΙΑ	8

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 600mm, 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:

- ISO 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 εκδόσεώς 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 ISO 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 καταλληλότητά τους στην χρήση. Πλήρωση των όποιων κενών με ιδία 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 κλείσιμό 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 υπερχείλισης του φρεατίου.

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

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 εμβადόν 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 BS 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 συμμόρφωσή του, σύμφωνα με 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 εγκατάστασή 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 ISO 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 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, 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.

Εξαιρέση 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 πλαίσιων 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 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 πλαίσιων 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 πλαίσιων 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 αντίγραφά τους. Επισημαίνεται ότι, στα διάφορα έγγραφα ξενόγλωσσων οίκων, όπως πιστοποιητικά, δηλώσεις, εκθέσεις δοκιμών κλπ, θα βεβαιώνεται η γνησιότητά 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 ιδιότητά 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.
- Αντίγραφο 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 (κάλυμα - πλαίσιο) των τεμαχίων και αφετέρου εργαστηριακοί και θα αφορούν την αντοχή του και την σύστασή του, σύμφωνα με το πρότυπο της Προδιαγραφής ISO 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.

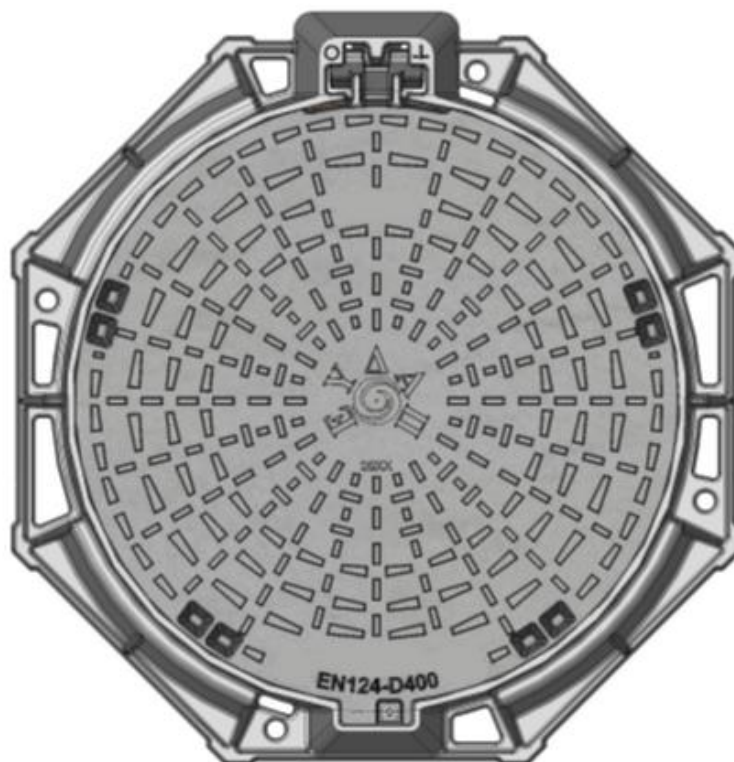
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.ΥΔ.Α.Π., πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.

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-εξκλειδώματος (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.

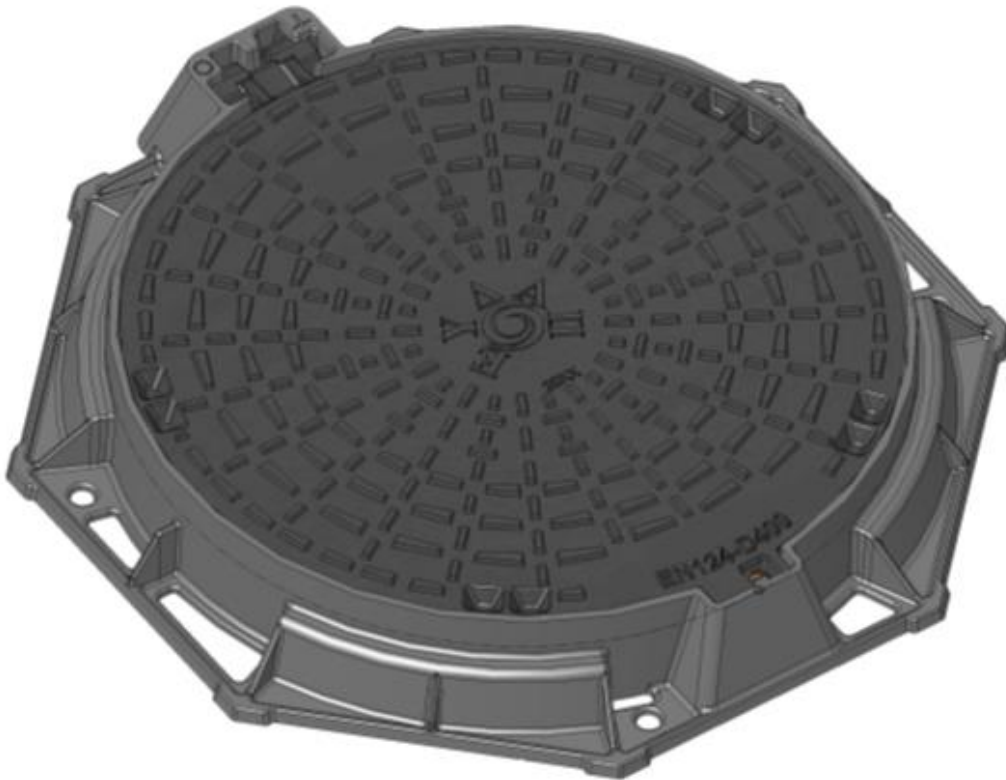


ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ – ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

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.

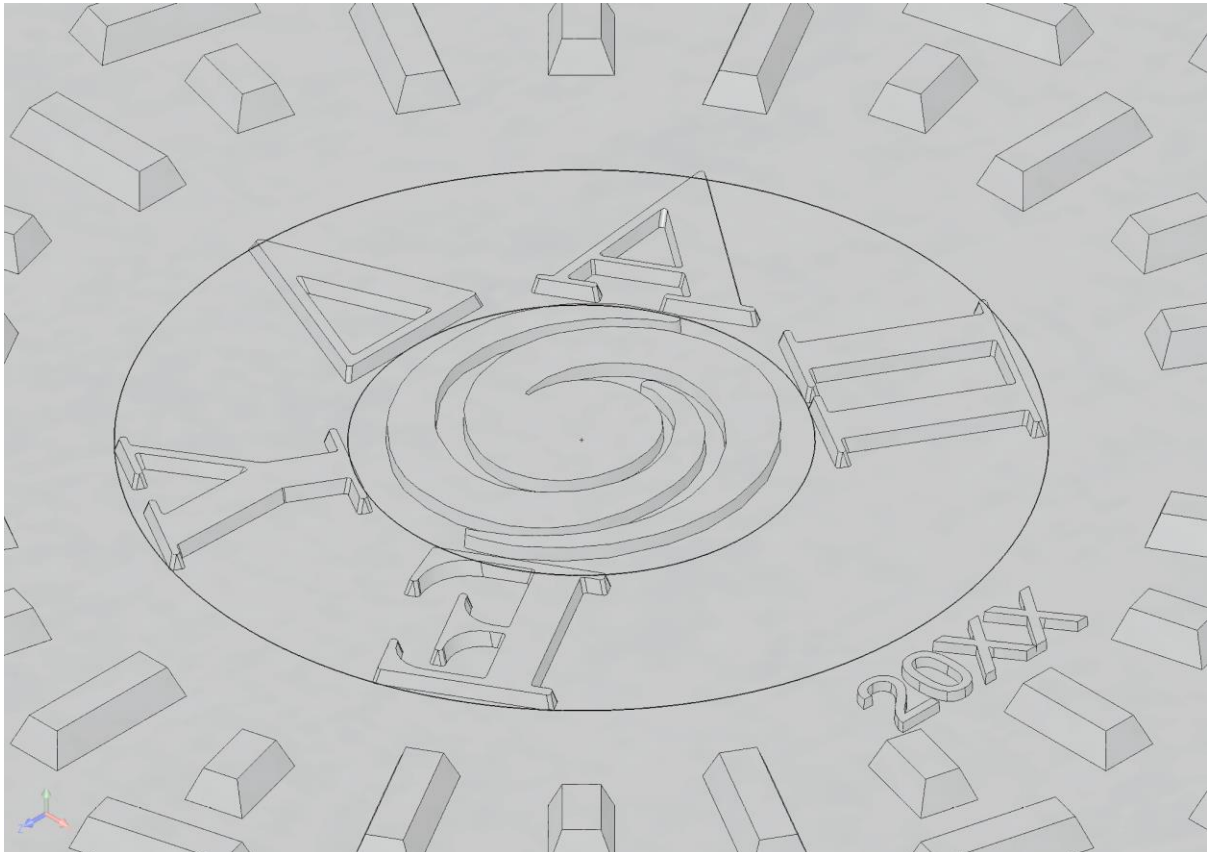


ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ (Α) ΕΠΙ ΤΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ

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.

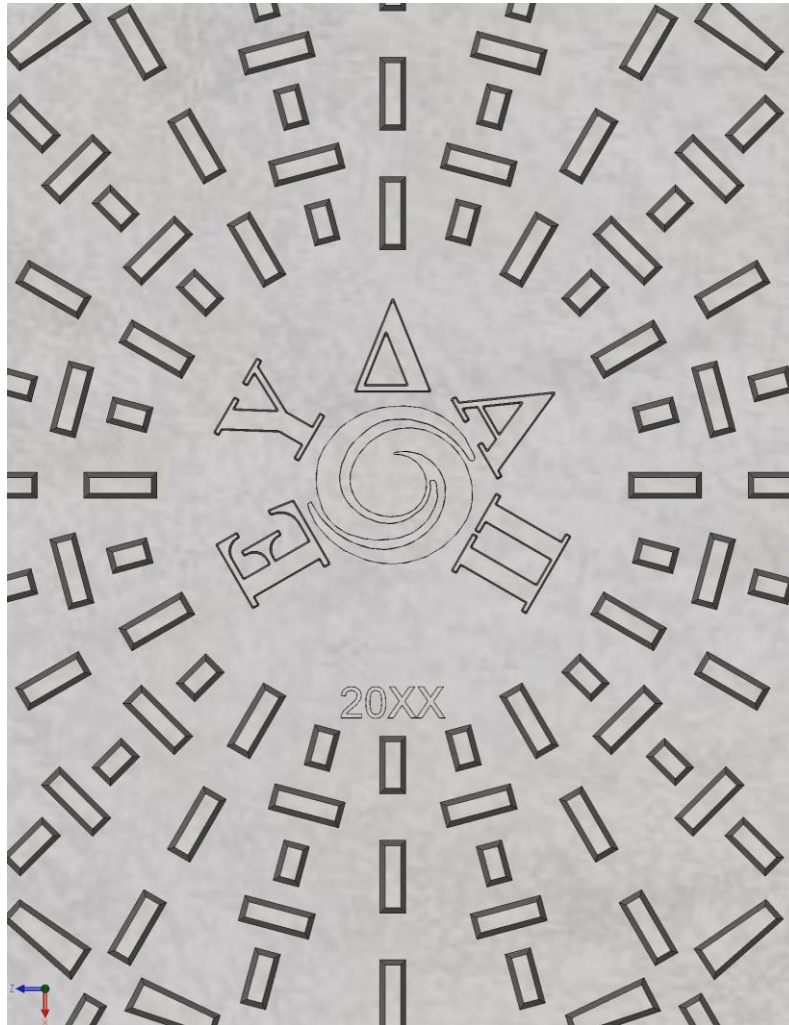


ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ (Β) ΕΠΙ ΤΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ

Σχέδιο 4

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

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



**ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ 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	
Διαθεσιμότητα Πιστοποιητικού Διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2000 με σαφή αναφορά του πιστοποιητικού στον σχεδιασμό και την παραγωγή καλυμμάτων φρεατίων αποχέτευσης	
Πλήρη στοιχεία Αντεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης	
Πλήρης εναρμόνιση προσφερόμενου τύπου καλύμματος φρεατίου ως προς την EN124:1994	
Ποιότητα υλικού κατασκευής	
Αρθρωση - Γωνία ανοίγματος	
Υπαρξη κλειδώματος του καλύμματος	
Δυνατότητα μπλοκαρίσματος ανοίγματος του καλύμματος στις 90°	
Οδηγός στην κάτω πλευρά του καλύμματος που εξασφαλίζουν απόλυτη εφαρμογή κατά το κλείσιμο	
Υπαρξη χυτής διάταξης που επιτρέπει την τοποθέτηση αλυσίδας ασφαλείας που θα απαγορεύει το πλήρες άνοιγμα του καλύμματος	
Διαστάσεις και μορφή πλαισίου	
Ύψος πλαισίου	
Καθαρό άνοιγμα	
Υπαρξη δακτυλίου από πολυαιθυλένιο ή EPDM ή άλλο καλύτερο υλικό για την εξασφάλιση σταθερότητας και την απουσία δορύβων - κροδοσιμών.	

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

Υπαρξη κατάλληλης απολυσθητικής κατασκευής που διευκολύνει την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων σύμφωνα με το σχέδιο	
Υψος και εμβαδόν της ανάγλυφης επιφάνειας σύμφωνα με την EN124:1994	
Είδος βαφής καλυμμάτων	
Πλήρη στοιχεία μαρκιαρίσματος καλυμμάτων - πλαίσιων	
Υπαρξη μαρκιαρίσματος του λογότυπου της Ε. Υδ. Α. Π. και του έτους κατασκευής	
Υπαρξη τεχνικών φυλλαδίων	
Σχέδια σε έντυπη και σε ηλεκτρονική (pdf) μορφή	
Υπαρξη πιστοποιητικών συμμόρφωσης του κατασκευαστή του προσφερόμενου τύπου καλύμματος φρεατίου ως προς τις απαιτήσεις του προτύπου EN124:1994	
Υπαρξη 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.	
Υπαρξη του αντίγραφου της έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα που θα περιλαμβάνει εκτός των προβλεπόμενων στην παράγραφο 10.3.2 του EN 124, και τα ακόλουθα: α) Τις ανεξάρτητες δοκιμές που πραγματοποιήσε στα τελικά προϊόντα β) Τον αριθμό αναφοράς του προσφερόμενου τύπου καλύμματος	
Υπαρξη έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν με δική του μέριμνα και έλεγχο σε συνθήκες δρόμου	
Υπαρξη έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των δοκιμών της βαφής των καλυμμάτων	
Κατάθεση ενός (1) δείγματος	



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥ-
ΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε. (Ε.ΥΔ.Α.Π.
Α.Ε.)

ΕΡΓΟ:	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΓΛΥΚΩΝ ΝΕΡΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΙΑΝΙΑΣ
ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:	A-454
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡ/ΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΕΤΠΑ) ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ Ε.Π. «ΑΤΤΙΚΗ 2014-2020» ΣΤΟΝ Α.Π. «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΚΩΔΙΚΟΣ MIS (ΟΠΣ): 5009881 ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ, ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.):	Είκοσι δύο εκατομμύρια διακόσιες χιλιάδες ευρώ (22.200.000,00 €)

Τεύχη Δημοπράτησης

Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών Εργασιών

ΑΘΗΝΑ, 2018

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	Υποχρεωτική Εφαρμογή	1
1.2	Συμπληρωματικές Προδιαγραφές	1
1.3	Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου	1
1.4	Δαπάνες Αναδόχου	1
1.5	Δοκιμές Λειτουργίας	1
2.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	2
2.1	Πεδίο Εφαρμογής	2
2.2	Γενικές απαιτήσεις	2
2.3	Διαδικασία έγκρισης υλικών και εξοπλισμού	3
2.4	Συσκευασία και αποστολή	4
2.5	Κινητήρες	5
2.6	Εργαλεία – Ανταλλακτικά – Λιπαντικά	6
2.7	Εγκατάσταση εξοπλισμού	8
3.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	11
3.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	11
3.2	Αντιδιαβρωτική προστασία	12
3.3	Υλικά	12
3.4	Εκτέλεση Εργασιών	13
4.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ	16
4.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	16
4.2	Υλικά	16
4.3	Εκτέλεση Εργασιών	19
5.	ΑΝΤΛΙΕΣ	22
5.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	22
5.2	Υλικά	22
5.3	Εκτέλεση εργασιών	22
6.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	26
6.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	26
6.2	Υλικά	26
6.3	Εκτέλεση εργασιών	26
6.4	Προκατασκευασμένα αντλιοστάσια με σύστημα διαχείρισης στερεών	26
7.	ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	29
7.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	29
7.2	Υλικά	29
7.3	Εκτέλεση εργασιών	29
8.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ	31
8.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	31
8.2	Υλικά	31
8.3	Εκτέλεση εργασιών	33
9.	ΑΛΕΣΤΕΣ	35
9.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	35
9.2	Υλικά	35

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Υποχρεωτική Εφαρμογή

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών θα εκτελεστούν οι εργασίες του έργου. Επισημαίνεται ότι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και οι ΚΥΑ περί υποχρεωτικής ενσωμάτωσης υλικών με σήμανση CE, υπερισχύουν των λοιπών τεχνικών προδιαγραφών.

1.2 Συμπληρωματικές Προδιαγραφές

Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/ μεθόδους/ δοκιμές κλπ.) θα ε-φαρμόζονται:

- Οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) και οι προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Ε.ΤΕ.Π.)
- Οι ανάφερόμενες 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.)
- Τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στα Τεύχη και στο Παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012
- Τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα, και απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ASTM, BS, DIN, ΕΛΟΤ κλπ.)

1.3 Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου

Κάθε Διαγωνιζόμενος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

1.4 Δαπάνες Αναδόχου

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων του παρόντος Τεύχους και των σχετικών και/ή αναφερόμενων κωδικών/προδιαγραφών/κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.

1.5 Δοκιμές Λειτουργίας

Το ονομαστικό σημείο λειτουργίας θα πρέπει να είναι στην κεντρική περιοχή της καμπύλης Q, H της αντλίας.

Ο προμηθευτής οφείλει να προσκομίσει τα επίσημα δελτία δοκιμών (πρωτότυπα ή επικυρωμένα φωτοαντίγραφα) χωριστά για κάθε αντλητικό συγκρότημα, από τον επίσημο κατασκευαστή προκειμένου να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία τους.

Στην αντίθετη περίπτωση και προκειμένου να διαπιστωθούν τα ανωτέρω, θα προβεί, χωρίς επιπλέον οικονομική απαίτηση, στην δοκιμή των αντλητικών συγκροτημάτων στο εργαστήριο δοκιμών του Ε.Μ.Π. ή άλλο πιστοποιημένο κατά ISO εργαστήριο, και θα παραδοθούν τα αντίστοιχα δελτία δοκιμών αναλόγως υπογεγραμμένα.

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2.1 Πεδίο Εφαρμογής

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού, που ενσωματώνεται στο έργο. Όλος ο εξοπλισμός, κύριος και βοηθητικός, πρέπει να είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην Οδηγία 2006/42/ΕΕ (ΠΔ.57/2010) και τις παρούσες Προδιαγραφές.

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ελληνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα (ΕΛΟΤ και EN). Η αναφορά στις παρούσες Προδιαγραφές σε άλλα διεθνή πρότυπα (DIN, BS κτλ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει εναλλακτικά πρότυπα, εφ' όσον αυτά είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με την τελευταία έκδοση των αναφερομένων στις παρούσες Προδιαγραφές.

2.2 Γενικές απαιτήσεις

Ο εξοπλισμός, θα προέρχεται από αναγνωρισμένους και καταξιωμένους προμηθευτές / κατασκευαστές, οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του, και να παρέχεται στην αγορά επάρκεια ανταλλακτικών. Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την Υπηρεσία, ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός καλύπτεται από ανταλλακτικά για μια 10ετία από την ημέρα παράδοσής του στο έργο.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή και να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και θα πρέπει να είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας. Το φινιρίσμά του θα είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας και σύμφωνα με την πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και πρακτικές.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι επιμεταλλωμένες (γαλβανισμένες), ή επεξεργασμένες

κατά άλλο τρόπο έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού να έχει ελαττωθεί μέσα στα επιτρεπτά όρια, ή εναλλακτικά τα δύο μέταλλα θα είναι μονωμένα μεταξύ τους.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό ή εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όρους.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3. Όλα τα παρόμοια εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστούμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υπερβολικούς κραδασμούς και με τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι καλά ζυγοσταθμισμένα, τόσο στατικά όσο και δυναμικά, έτσι ώστε, όταν περιστρέφονται με τις κανονικές ταχύτητες και φορτίο, να μην παρουσιάζουν κραδασμούς.

Όλα τα μέρη του εξοπλισμού, που μπορεί να υποστούν φθορά ή ζημιές λόγω σκόνης, θα είναι τελείως κλειστού τύπου με προστατευτικό περίβλημα.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές, μηχανήματα που θα είναι τοποθετημένα σε χώρους όπου θα υπάρχει προσωπικό κατά τη διάρκεια των συνήθων διεργασιών λειτουργίας, θα είναι σχεδιασμένα ή θα φέρουν σιγαπτήρες έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προσωπικό δεν θα υπόκειται σε περισσότερο από το ισοδύναμο σε στάθμη συνεχούς ήχου των 75 dB (A), όπως καθορίζεται στο πρότυπο ISO 1990.

Ο εξοπλισμός που επιτελεί παρόμοια λειτουργία θα είναι του ίδιου τύπου και κατασκευής και θα είναι πλήρως ανταλλάξιμος, ώστε να περιοριστούν τα αναγκαία αποθέματα ανταλλακτικών. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για είδη όπως κινητήρες, εξοπλισμός πινάκων, όργανα, χειριστήρια, βαλβίδες και ηλεκτρονόμοι.

2.3 Διαδικασία έγκρισης υλικών και εξοπλισμού

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού ή/και εξοπλισμού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά κρίνονται μη συμμορφούμενα με τις τεχνικές προδιαγραφές ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τις παρακάτω πληροφορίες :

- i. ο κατασκευαστής και ο τύπος
- ii. τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής
- iii. πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών
- iv. τα υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία
- v. τα χαρακτηριστικά μεγέθη και οι διαστάσεις
- vi. το πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου
- vii. εικονογραφημένα έντυπα (prospectus)
- viii. πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες Προδιαγραφές

Πριν από την σχετική έγκριση της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος δεν μπορεί να προχωρήσει στην παραγωγή του εξοπλισμού.

2.4 Συσσκευασία και αποστολή

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με βοηθητικούς κοχλίες (που όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού) ή με άλλα δόκιμα μέσα. Τα διάφορα εξαρτήματα όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια κτλ., πρέπει να συσκευάζονται σε κιβώτια.

Οι ηλεκτρονόμοι, τα όργανα κτλ. πρέπει να μεταφέρονται στερεωμένοι με κοχλίες ή/και σφιγκτήρες μεταφοράς με ευδιάκριτη σήμανση, ώστε να εμποδίζεται η κίνηση των κινητών μέρων τους.

Εξοπλισμός, που προορίζεται για εσωτερική εγκατάσταση, όπως είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες, οι διακόπτες και τα συστήματα ελέγχου, τα όργανα και οι πίνακες, τα στοιχεία μηχανών κτλ., θα πρέπει να είναι καλυμμένα με φύλλα αλουμινίου ή πολυαιθυλενίου, ερμητικά κλεισμένα στις συνδέσεις τους και η συσκευασία θα πρέπει να διαθέτει με κατάλληλο υγροσκοπικό υλικό.

Κάθε κιβώτιο πρέπει να συνοδεύεται από κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Αντίγραφο του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλεί στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του κιβωτίου. Τα κιβώτια πρέπει να μαρκάρονται καθαρά με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και το σημείο που θα στερεωθούν οι λαβές και πρέπει να φέρουν ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζεται με τον κατάλογο συσκευασίας

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στην επανασυσκευασία του.

Τον εξοπλισμό πρέπει να συνοδεύουν όλα τα όργανα και εξαρτήματα, τα οποία ο κατασκευαστής του έχει περιγράψει στα εγχειρίδια εγκατάστασης και λειτουργίας του εξοπλισμού σαν απαραίτητα για την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του υπόψη εξοπλισμού. Αυτά δεν πληρώνονται ιδιαίτερα εκτός αν έχει περιγραφεί διαφορετικά στα λοιπά τεύχη. Ο εξοπλισμός πρέπει να συνοδεύεται και με τα ακόλουθα εγχειρίδια και έντυπα (σε ηλεκτρονική ή έντυπη μορφή):

- Εγκατάστασης
- Λειτουργίας
- Συντήρησης
- Ανταλλακτικών

Τα εγχειρίδια μπορεί να είναι και ενοποιημένα μεταξύ τους.

2.5 Κινητήρες

2.5.1 Γενικά

Οι κινητήρες και οι μειωτήρες θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις επιμέρους Προδιαγραφές. Εφ' όσον δεν προβλέπονται ιδιαίτερες απαιτήσεις στις επιμέρους Προδιαγραφές ισχύουν τα αναφερόμενα παρακάτω.

2.5.2 Κινητήρες

Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο έργο και κατάλληλα συνδεδεμένες ώστε να αντέχουν σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όλοι οι κινητήρες θα μπορούν να αναπτύξουν ροπή εκκίνησης τουλάχιστον ίση με 150% της ροπής υπό πλήρες φορτίο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να περιορίζεται η ροπή εκκίνησης με χρήση κατάλληλων εκκινήτων και μεθόδων εκκίνησης.

Τα τερματικά κυτία των υποβρυχίων κινητήρων θα πρέπει να είναι τελείως υδατοστεγανά. Όλες οι περιστρεφόμενες μηχανές θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με εξαρτήματα ανυψώσεώς τους. Οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει επίσης να φέρουν μέσα προστασίας από ατυχήματα, σε περίπτωση επαφής ατόμων με διάφορα κινούμενα ή ηλεκτροφόρα μέρη.

Ο βαθμός προστασίας των κινητήρων θα είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην EN 60529. Γενικά και εφ' όσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους Προδιαγραφές του εξοπλισμού, κινητήρες που εγκαθίστανται στο ύπαιθρο θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP 55. Κινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστούς χώρους θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από την υγρασία και να αερίζονται με φυσικό αερισμό ή να είναι αυτοαεριζόμενοι με βαθμό προστασίας IP 44. Κινητήρες που βρίσκονται σε περιβάλλον αναθυμιάσεων (εκρηκτικών αερίων) πρέπει να είναι αντιαεκρηκτικού τύπου, σύμφωνα με την EN 50014. Για τους υποβρυχίους κινητήρες ξηρής ή υγρής τοποθέτησης, ο βαθμός προστασίας θα είναι IP67.

Τριβείς. Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές, οριζόντιες ή κατακόρυφες, πρέπει να φέρουν τριβείς ικανούς ώστε να αντέχουν σε όλες τις ακτινωτές ή αξονικές ωθήσεις. Οι οριζόντιες ή κατακόρυφες περιστρεφόμενες μηχανές θα πρέπει να φέρουν κυλινδρικούς ή ένσφαιρους τριβείς λιπανόμενους με γράσσο. Μεγάλοι κατακόρυφοι κινητήρες θα πρέπει να έχουν αεροψυχόμενους λιπανόμενους τριβείς. Όλοι οι τριβείς θα πρέπει να προστατεύονται εναντίον εισχώρησης σκόνης ή νερού κατά τη λειτουργία τους.

Κραδασμοί. Τα περιστρεφόμενα τμήματα όλων των ηλεκτρικών συσκευών θα πρέπει να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα.

Θερμική προστασία. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, κάθε κινητήρας ισχύος μεγαλύτερης από 5 HP, θα πρέπει να διαθέτει θερμική προστασία, με τρεις ανιχνευτές, ένα για κάθε φάση της περιέλιξης των κινητήρων. Το σύστημα προστασίας θα είναι εγκατεστημένο στον πίνακα του εκκινήτη και θα ελέγχει τις θερμοκρασίες της περιελίξεως, θέτοντας σε λειτουργία βοηθητικά κυκλώματα ή σύστημα κινδύνου στις καθορισμένες θερμοκρασίες.

Πινακίδες. Όλες οι ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει να φέρουν πινακίδες με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της μηχανής όπως π.χ. τάση, τύπο λιπαντικών, μόνωση, μέγιστη θερμοκρασία, κτλ.

Τερματικά. Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τερματικά κυτία για καλώδια ισχύος, και αισθητήρες ανίχνευσης θερμοκρασίας. Επίσης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα τερματικά κυτία γειώσεως.

Ωρομετρητές. Θα υπάρχουν ωρομετρητές που θα αναγράφουν τις ώρες λειτουργίας για όλους του ηλεκτροκινητήρες.

Διακόπτες ασφαλείας. Εφ' όσον ο διακόπτης με τον οποίο διακόπτεται η τάση στον κινητήρα δεν είναι σε απόσταση μέχρι 2 μέτρα και ορατός από τη θέση του κινητήρα, πρέπει να εγκαθίσταται

κοντά στον κινητήρα διακόπτης με τον οποίο θα διακόπτεται η τροφοδότηση του ρεύματος στον κινητήρα. Ο διακόπτης αυτός θα είναι τύπου αφαιρετού κλειδιού, ώστε να μπορεί να μανταλώνεται η διακοπή της τροφοδοσίας.

Σε κινητήρες που πρέπει να χειρίζονται κοντά από την εγκατεστημένη φυσική θέση τους το ανωτέρω κυτίο με κλειδί θα διαθέτει επιπλέον και μπουτόν start.

Ισχύς ηλεκτροκινητήρων. Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων πρέπει να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις ισχύος λειτουργίας τη κινούμενης μηχανής και των τυχών βοηθητικών εξαρτημάτων της σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στις επιμέρους προδιαγραφές, η συνεχής μέγιστη φόρτιση κάθε κινητήρα θα είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στον παρακάτω Πίνακα :

Πίνακας 3 : Μέγιστη φόρτιση κινητήρα

Κινητήρας	Ισχύς
Κινητήρας ισχύος μέχρι 75 kW	10% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφώμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας
Κινητήρας ισχύος άνω των 75 kW	5% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφώμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας

2.5.3 Προφυλακτήρες

Κατάλληλοι προφυλακτήρες θα τοποθετηθούν σε όλους τους μηχανισμούς κίνησης. Όλα τα εξαρτήματα που περιστρέφονται ή εκτελούν παλινδρομικές κινήσεις, οι ιμάντες κίνησης κτλ., θα προφυλάσσονται με τρόπο που ικανοποιεί την Υπηρεσία και εξασφαλίζει την ασφάλεια τόσο του προσωπικού λειτουργίας όσο και του προσωπικού συντήρησης. Οι προφυλακτήρες πρέπει να είναι κατάλληλης και στιβαρής κατασκευής και εύκολα μετακινήσιμοι, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στον εξοπλισμό χωρίς να χρειάζεται πρώτα να αφαιρεθεί ή να μετακινηθεί κανένα από τα βασικά στοιχεία του.

2.6 Εργαλεία – Ανταλλακτικά – Λιπαντικά

2.6.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει μαζί με τον εξοπλισμό εργαλεία, λιπαντικά και ανταλλακτικά τα οποία είναι απαραίτητα για την συντήρηση και την λειτουργία όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα παραπάνω θα πρέπει να καλύπτουν την περίοδο «θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία» καθώς και την «δοκιμαστική λειτουργία». Μετά το πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει μία σειρά καινούργιων ανταλλακτικών που θα επαρκεί για λειτουργία δύο (2) ετών, πέραν των όσων απαιτήθηκαν κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία και τη δοκιμαστική λειτουργία του έργου.

Πριν την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει ένα λεπτομερή πίνακα των λιπαντικών, εργαλείων και ανταλλακτικών που είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου.

2.6.2 Εργαλεία

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μέσα σε μεταλλικό κουτί με κλειδαριά δύο πλήρεις σειρές χαλύβδινων κλειδιών κατάλληλων για όλα τα περικόχλια του εξοπλισμού, περιλαμβανομένων και των κοχλιών πακτώσεως και των κοχλιών των συνδέσμων. Από τις σειρές αυτές η μία θα έχει ανοικτά κλειδιά και η άλλη κλειστά τύπου δακτυλίου. Θα παραδώσει επίσης κάθε άλλο ειδικό εργαλείο, π.χ. εξολκείς κτλ. που απαιτείται για τη γενική συντήρηση του εξοπλισμού καθώς και ένα γρασαδόρο χειριού για κάθε είδος λιπαντικού.

2.6.3 Λιπαντικά

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προτεινόμενα λιπαντικά και αναλώσιμα υλικά, σε ποσότητες που θα επαρκούν μέχρι και το τέλος της περιόδου «δοκιμαστικής λειτουργίας» εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ελάχιστοι δυνατοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών, οι οποίοι πρέπει να είναι τυποποιημένοι και εύκολα διαθέσιμοι στην τοπική αγορά. Σε τεμάχια του H/M εξοπλισμού για τα οποία ο κατασκευαστής δίνει πίνακα εγκεκριμένων λιπαντικών - αντιψυκτικών - γράσσων, θα πρέπει τα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά να είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα. Επιπλέον, ο προμηθευτής λιπαντικών πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO.

Οι γρασαδόροι θα έχουν σφαιρική κεφαλή και πρέπει να βρίσκονται σε προσιτές θέσεις. Όπου μπορούν να συγκεντρωθούν πολλά σημεία γρασαρίσματος, θα στερεωθούν σε πλάκα συστοιχίας, σταθερής κατασκευής και κάθε σημείο λίπανσης θα σημειώνεται με ευκρινή επιγραφή. Μόνιμη και ευκρινή επιγραφή πρέπει να έχει και κάθε συσκευή λίπανσης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις για την αποτροπή της υπερλίπανσης. Η λίπανση με γράσσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επαναγόμευση πάνω από μία φορά την εβδομάδα.

Τα δοχεία, που θα περιέχουν το λιπαντικό θα έχουν δείκτες στάθμης από γυαλί και όπου αυτό δεν είναι εφικτό, βέργα στάθμης. Θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι δείκτες θα είναι εύκολα ορατοί από την στάθμη εργασίας και θα δείχνουν την στάθμη σε όλες τις θερμοκρασίες, που πιθανόν να επικρατούν κατά την λειτουργία του υπ' όψη εξοπλισμού.

Οι δείκτες θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για καθαρισμό.

Μετά το πέρας της λειτουργίας της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο, όλα τα μηχανήματα και ο επίμερους εξοπλισμός πρέπει να είναι πλήρης με καινούργια λιπαντικά.

2.6.4 Ανταλλακτικά

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποιήτα και ανταλλάξιμα με τα τεμάχια που πρόκειται να αντικαταστήσουν, και θα φέρουν εμφανείς ενδείξεις με την περιγραφή τους και τον προορισμό τους.

Πριν από την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος σε συνεργασία με τον προμηθευτή του εξοπλισμού, πρέπει να ετοιμάσει λεπτομερή κατάλογο με τα απαιτούμενα για την λειτουργία των εγκαταστάσεων ανταλλακτικών και αναλωσίμων σε ετήσια βάση και θα αναφέρει τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές και θα υποδείξει τις ανάγκες για την αντικατάσταση/χρησιμοποίηση ανταλλακτικών πέραν των ανωτέρω.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει ανταλλακτικά και αναλώσιμα που θα καλύπτουν την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού μέχρι και το τέλος της περιόδου «δοκιμαστικής λειτουργίας».

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε ξύλινα κιβώτια κατά τρόπο κατάλληλο για μακροχρόνια αποθήκευση κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή των εγκαταστάσεων, και να έχουν επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, των μυκήτων, των επιβλαβών ζώων και των εντόμων.

Στα κιβώτια θα είναι ανεξίτηλα μαρκαρισμένα στα Ελληνικά το ακριβές περιεχόμενό τους. Τα κιβώτια πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να διευκολύνει το άνοιγμα χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση της συσκευασίας.

Όταν σε κιβώτιο έχουν συσκευασθεί περισσότερα από ένα ανταλλακτικά θα υπάρχει στο εξωτερικό του γενική περιγραφή του περιεχομένου και μέσα λεπτομερές κατάλογο.

2.7 Εγκατάσταση εξοπλισμού

2.7.1 Γενικά

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις επιμέρους Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της συναρμολόγησης, ανέγερσης και την θέση του σε αποδοτική λειτουργία.

2.7.2 Αποθήκευση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο

Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει κατάλληλο πρόγραμμα παραδόσεων, ώστε η εγκατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων και του εξοπλισμού να είναι συμβατή με τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης στο εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και τη σειρά που θα ακολουθήσει η εγκατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός να μπορεί να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, ακολουθώντας το γενικό πρόγραμμα κατασκευής.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα. Επίσης, θα τηρηθούν οι οδηγίες μεταφοράς και αποθήκευσης του κατασκευαστή, όπου αυτές υφίστανται.
- Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του, σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι κατάλληλα διατεταγμένα, ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεση τους και να προστατεύονται από φθορές.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές και να προβλεφθούν κατάλληλα στηρίγματα για την κατανομή του φορτίου.
- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρεται η βαφή και το φινιρίσμα τους.
- Όλα τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.

2.7.3 Εξαρτήματα στερέωσης

Τα μπουλόνια, οι βίδες και α παξιμάδια πρέπει να έχουν καλό φινιρίσμα και αντοχή κατά της διάβρωσης όση και τα υλικά το οποία θα στερεώσουν. Στις περιπτώσεις που θα έρθουν σε επαφή διαφορετικά μέταλλα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μονωτικές ροδέλες και περικόχλια.

Όπου υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης, τα μπουλόνια και οι ακέφαλοι κοχλίες θα σχεδιαστούν, ώστε η τάση που εφαρμόζεται στο μπουλόνι και τα παξιμάδι να μην υπερβαίνει το μισό της τάσης του κρίσιμου σημείου ελαστικότητας του υλικού σε όλες τις συνθήκες εφαρμογής.

Όπου είναι απαραίτητο, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα συστήματα ασφάλισης και αντιδονητικές διατάξεις. Μπουλόνια αγκύρωσης τύπου διαστολής ή ρητίνης για στηρίξεις σε σκυρόδεμα θα πρέπει να έχουν ανοχή απόσχισης όχι μικρότερη από την αντοχή εφελκυσμού του μπουλονιού.

Όλα τα μπουλόνια, παξιμάδια και οι βίδες που πρόκειται να ρυθμίζονται ή αφαιρούνται συχνά κατά την διάρκεια συντηρήσεων και επισκευών καθώς και αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από M14 θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης πρέπει να είναι εμφανώς μαρκαρισμένα για να εξασφαλισθεί η σωστή επιτόπια συναρμολόγηση.

Στις περιπτώσεις που μπουλόνια περνούν από φέροντα μέλη κατασκευών θα χρησιμοποιούνται κωνικές ροδέλες (taper washers), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα μεταδίδεται ροπή κάμψης στο μπουλόνι.

2.7.4 Ζημιές και μη ικανοποιητική εργασία από τρίτους

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός, που θα προμηθεύσει, θα τύχει της σωστής μεταχείρισης από το προσωπικό του.

Για οποιαδήποτε μη ικανοποιητική εργασία, κακή τεχνική πρακτική, κακομεταχείριση ή ζημιές στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική και πλήρη ευθύνη και οφείλει να ενημερώσει άμεσα την Υπηρεσία.

2.7.5 Ανέγερση εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει ο ίδιος για την εκφόρτωση του εξοπλισμού που έχει μεταφερθεί στο Εργοτάξιο ή στις αποθήκες και θα είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που πιθανόν θα υποστεί.

Πριν αρχίσει την εργασία του, ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες και να έρθει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία ώστε η εγκατάσταση του εξοπλισμού να γίνει χωρίς να παρενοχλούνται υπάρχοντα έργα επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στο εργοτάξιο τα τεμάχια που θα ενσωματωθούν στα έργα πολιτικού μηχανικού πριν από την εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού.

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού. Τουλάχιστον 15 ημέρες πριν την εγκατάσταση του θα πρέπει να έχουν παραδοθεί στην Υπηρεσία οι οδηγίες εγκατάστασης (installation manual), του κατασκευαστή του εξοπλισμού.

Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική Γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Για την ανέγερση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γεραμούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες, μέγγενες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου - ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία.

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι αλφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα κτλ., για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του και να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος, ή τις επιχωματώσεις.

Αφού ο εξοπλισμός αλφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από την Υπηρεσία και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η “ενσωμάτωση” του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κτλ.).

2.7.6 Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού

Κάθε επιμέρους εξάρτημα του εξοπλισμού πρέπει να έχει μόνιμα στερεωμένη, σε εμφανή θέση, πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, πάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί από τον κατασκευαστή οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

- Όνομα και διεύθυνση κατασκευαστή
- Ονομασία εξαρτήματος
- Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο θα φέρουν κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας τους.

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 (Ταινίες σήμανσης υπογείων δικτύων).

3. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

3.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών και την εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων ή των συστημάτων βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών εξοπλισμού και κατασκευών.

Γενικά έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων" και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 "Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών" με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις.

3.1.1 Κατηγορία διάβρωσης

Οι κατηγορίες διάβρωσης των μεταλλικών επιφανειών διακρίνονται σε έξι κατηγορίες σύμφωνα με το ISO 12944-2 ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες:

Κατηγορία διάβρωσης	Τυπικές εφαρμογές	
	Εξωτερικές επιφάνειες	Εσωτερικές επιφάνειες
C1: πολύ μικρή	Δεν έχει εφαρμογή	Θερμαινόμενα χώροι με καθαρή ατμόσφαιρα (γραφεία)
C2: μικρή	Περιοχές με μικρή ρύπανση (αγροτικές περιοχές)	Μη θερμαινόμενοι χώροι με πιθανή παρουσία συμπυκνωμάτων (πχ. αποθήκες)
C3: μέση	Αστικές περιοχές	Χώροι παραγωγής με υψηλή υγρασία και μικρή αέρια ρύπανση (πχ. βιομηχανίες τροφίμων)
C4: υψηλή	Βιομηχανικές περιοχές	Βιομηχανικοί χώροι
C5-I	Βιομηχανικές περιοχές με υψηλή υγρασία και διαβρωτική ατμόσφαιρα	Βιομηχανικοί χώροι με συνεχή παρουσία συμπυκνωμάτων και μεγάλη ρύπανση
C5-M	Παραθαλάσσιες περιοχές με υψηλή αλατότητα	Βιομηχανικοί χώροι με συνεχή παρουσία συμπυκνωμάτων και μεγάλη ρύπανση

Για κατασκευές, που είναι βυθισμένες σε νερό ή επιχωμένες, διακρίνονται τρεις κατηγορίες σύμφωνα με το ISO 12944-2:

Κατηγορία	Περιβάλλον	Τυπικές εφαρμογές
Im1	Γλυκό νερό	Υδροηλεκτρικά έργα, ποτάμιες κατασκευές
Im2	Θαλασσινό ή υφάλμυρο νερό	Λιμενικές εγκαταστάσεις
Im3	Έδαφος	Επιχωμένες σωληνώσεις

3.1.2 Ανθεκτικότητα βαφής

Σύμφωνα με το ISO 12944-1 η ανθεκτικότητα της βαφής (durability) διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

- Μικρή (Low): 2 έως 5 χρόνια

- Μέση (Medium): 5 έως 15 χρόνια
- Μεγάλη (High): > 15 χρόνια

Επισημαίνεται ότι η ανθεκτικότητα της βαφής δεν είναι “χρόνος εγγύησης”, αλλά προσδιορίζει τον χρόνο συντήρησης της προστατευτικής βαφής.

3.2 Αντιδιαβρωτική προστασία

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την επιλογή και την εφαρμογή κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας σε όλες τις μεταλλικές επιφάνειες.

Η αντιδιαβρωτική προστασία πρέπει να είναι σύμφωνη με τους πίνακες του Παραρτήματος Α της ISO 12944-5 ανάλογα με τη προδιαγραφόμενη κατηγορία διάβρωσης και ανθεκτικότητα της βαφής. Οι προδιαγραφόμενες βαφές είναι ενδεικτικές και στη περίπτωση εφαρμογής εναλλακτικής βαφής πρέπει να υποβληθεί στην Υπηρεσία δήλωση του κατασκευαστή του συστήματος βαφής, που θα επιβεβαιώνει την καταλληλότητα και την αντοχή του για εφαρμογή στη προδιαγραφόμενη κατηγορία διάβρωσης και ανθεκτικότητας.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα συστήματα αντιδιαβρωτικής προστασίας μεταλλικών επιφανειών πρέπει να είναι κατάλληλες για την αντιμετώπιση των παρακάτω κατηγοριών διάβρωσης:

- Εξωτερικές επιφάνειες: C4 υψηλή
- Εσωτερικές επιφάνειες: C4 υψηλή

Όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα προστασίας πρέπει να παρέχουν ανθεκτικότητα βαφής (durability) μέση M (medium), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12944-1.

Στην περίπτωση, που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί στις όποιες αποκαταστάσεις απαιτούνται και να καταβάλλει στην Υπηρεσία την αντίστοιχη δαπάνη των δοκιμών και ελέγχων.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, το υλικό κάθε στρώσης (χεριού) να έχει χαρακτηριστικό και ξεχωριστό χρώμα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αναγνώρισης.

3.3 Υλικά

Τα υλικά βαφής πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Υλικά βαφής που δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν θα γίνουν δεκτά και καμία εργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά δεν θα εκτελεστεί, αν δεν έχει δοθεί προηγούμενη σχετική έγκριση. Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφικτό, να προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο, με εμπειρία στην κατασκευή υλικών προστασίας για βιομηχανικές εφαρμογές.

Τα υλικά και η εργασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερείς πληροφορίες και προδιαγραφές του τρόπου αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν είτε στο εργοστάσιο είτε επί τόπου. Ειδικότερα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Τρόπος αντιδιαβρωτικής προστασίας της μεταλλικής επιφάνειας και προετοιμασία αυτής.
- Περιβάλλον εφαρμογής (εργοστάσιο ή / και επί τόπου).
- Όνομα του κατασκευαστή του υλικού προστατευτικής επίστρωσης και εμπορική ονομασία του προϊόντος.
- Είδος, πεδίο εφαρμογής και ανθεκτικότητα βαφής (durability).

- v. Ελάχιστο Πάχος Ξηράς Στρώσης - Π.Ξ.Σ. (Dry Film Thickness - DFT), που συνιστάται κατά περίπτωση και συνιστώμενος τρόπος εφαρμογής (σπρέϋ, ρόλο κτλ.).
- vi. Ευφλεκτικότητα, τοξικότητα και μέτρα αντιμετώπισης
- vii. Είδος συνιστώμενου διαλυτικού.
- viii. Κωδικός χρωματολογίου κατά RAL

3.4 Εκτέλεση Εργασιών

Εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά, η προετοιμασία της επιφάνειας καθώς και η βαφή των διαφόρων στρώσεων θα γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή σε στεγασμένο χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος και υγρασίας σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Επί τόπου του έργου θα γίνουν μόνο βαφές αποκατάστασης, καθώς και βαφές σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική γραπτή έγκριση από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκεφθεί και να ελέγξει τους χώρους στο εργοστάσιο, όπου γίνονται οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας και ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει τους εκπροσώπους της Υπηρεσίας στον παραπάνω έλεγχο. Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία, με δαπάνες της, μπορεί να προβεί σε όποιους ελέγχους κρίνει σκόπιμο, ώστε να επιβεβαιώσει ότι οι σχετικές εργασίες γίνονται σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές.

3.4.1 Καθαρισμός με αμμοβολή

Στις επιφάνειες, που πρόκειται να καθαριστούν με αμμοβολή, πρέπει να αφαιρούνται όλα τα λάδια, λίπη και οι άλλες ακάθαρτες ύλες με ένα κατάλληλο καθαριστικό γαλάκτωμα που θα ανανεώνεται τακτικά. Τα τυχόν ελαττώματα στην επιφάνεια, που είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα βαφής (διαβρώσεις, ρωγμές, επιφανειακές απολεπίσεις κτλ.) πρέπει να εξαλειφονται.

Οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με αμμοβολή σύμφωνα με το BS 4232 (2η ποιότητα) ή SIS 055900, Sa 2,5-3. Το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι από καμινεύματα νικελίου κοκκομετρικής σύνθεσης από 0,3 - 2,5 mm με το 60% περίπου στο 1 mm, πλυμένη με max ποσοστό υγρασίας 1%, ή ρινίσματα σκληρού σιδήρου σύμφωνα με το BS 2451, κατά προτίμηση με όμοιες διαστάσεις σωματιδίων, ώστε να διέρχονται από κόσκινο No 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο No 36 (άνοιγμα 0,42 mm).

Ο καθαρισμός με αμμοβολή πρέπει να πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5°C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 85%.

Μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, η σκόνη και τα ρινίσματα θα αφαιρούνται από τις επιφάνειες, κατά προτίμηση με αναρρόφηση. Τα άκρα των εισερχουσών γωνιών και των ακμών που δεν θα κοπούν ή δεν θα συγκολληθούν μετά την αμμοβολή πρέπει να καθαρίζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια.

Τυχόν επιφανειακά ελαττώματα που φανερώνονται μετά την αμμοβολή και που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν εστία διάβρωσης κάτω από το προστατευτικό υπόστρωμα που θα επακολουθήσει (αλλά που δεν αποτελούν για άλλο λόγο αιτία απόρριψης του αντικειμένου), θα σημειώνονται καθαρά και θα καθαρίζονται ξανά με αμμοβολή ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη υφή.

Το αστάρι θα πρέπει να διαστρωθεί το πολύ μέσα σε τέσσερις ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να επέλθει νέα οξειδωση πριν από το αστάρισμα.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες αφυγραντικές συσκευές ώστε οι καθαρισμένες με αμμοβολή επιφάνειες να παραμείνουν άθικτες μέχρι να βαφούν και να εξασφαλιστούν οι απαραίτητες συνθήκες για την σκλήρυνση των επιστρώσεων.

3.4.2 Βαφή μεταλλικών επιφανειών

Τα χρώματα πρέπει να παραδίδονται από την αποθήκη έτοιμα προς χρήση και η τυχόν προσθήκη αραιωτικών θα γίνεται στην αποθήκη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σε κάθε περίπτωση δεν επιτρέπεται η προσθήκη διαλυτικού να ξεπερνά το 10% κ.ό. Το χρώμα πρέπει να ανα-

κατεύεται καλά πριν από την χρήση και κατά την διάρκεια της χρήσης του. Οι βαφές δύο συστατικών θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα.

Οι εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10°C, η θερμοκρασία της επιφάνειας που πρόκειται να βαφεί 3°C μεγαλύτερη από το σημείου δρόσου (Dew point) και όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από 90 %.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι εντελώς καθαρές και χωρίς σκουριά ή καλαμίνα, λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, σκόνη κτλ. Όλες οι γαλβανισμένες επιφάνειες πρέπει επιπλέον να τρίβονται ελαφρά με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) πριν ασαρωθούν και βαφούν. Οι επιφάνειες πριν την βαφή τους πρέπει να είναι στεγνές και να παραμένουν χωρίς υγρασία μέχρις ότου ξεραθεί η στρώση ή σκληρυνθεί αρκετά, ώστε να αποφευχθούν επιβλαβείς επιπτώσεις στην μελλοντική εμφάνιση ή στην ικανοποιητική προστατευτική ιδιότητα της βαφής.

Τα εργαλεία βαφής πρέπει να διατηρούνται καθαρά και οι επιφάνειες να είναι καθαρές και χωρίς σκόνες κατά την διάρκεια της βαφής. Οι βαφές δεν πρέπει να πραγματοποιούνται κοντά σε άλλες εργασίες που είναι δυνατό να δημιουργούν σκόνη. Οι στρώσεις πρέπει να έχουν ομοιόμορφο χρώμα, και να μην εμφανίζουν ίχνη από πινελιές, τρεξίματα, ή άλλα ελαττώματα.

Η κάθε στρώση πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει όσο χρόνο απαιτεί η προδιαγραφή του κατασκευαστή, θα τρίβεται και θα καθαρίζεται, εάν απαιτείται, πριν από το πέρασμα του επόμενου χεριού.

Θα πρέπει να παρασχεθεί κάθε προληπτικό μέτρο για την προστασία να φρεσκοβαμμένων επιφανειών από φθορές που μπορούν να προέλθουν από οποιαδήποτε αιτία, περιλαμβανομένης και της σκόνης που παρασύρει ο αέρας. Οι προφυλάξεις θα περιλαμβάνουν προειδοποιητικά σήματα, φράγματα και καλύμματα.

(1) **Αστάρωμα.** Το αστάρωμα πρέπει να γίνεται όσο πιο σύντομα είναι δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εργασίας προετοιμασίας της επιφάνειας.

Πλάκες, διατομές χάλυβα, ακμές, γωνίες, σχισμές, ή οπές, που θα παραμείνουν σαν τμήματα του έργου (μηχανήματος) μετά την κατασκευή του και οι οποίες δεν θα αποτελέσουν τμήμα μιας συγκολλημένης σύνδεσης ή εσωτερικές επιφάνειες ενός ερμητικά κλειστού κενού, πρέπει να βαφούν με πινέλο τοπικά (σε λουρίδα) με πρόσθετο στρώμα εποξειδικού ασταριού, εκτός από το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στην φάση της κατασκευής (συγκόλλησης), προκειμένου να εξασφαλισθεί η συνέχεια της προστασίας του χάλυβα στην περιοχή αυτών των ακμών κτλ. Το τοπικό (σε λουρίδα) στρώμα θα έχει διαφορετικό χρώμα από το προηγούμενο και τα επόμενα στρώματα.

(2) **Εφαρμογή των προστατευτικών συστημάτων βαφής.** Οι βαφές θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, στα πάχη που έχουν προδιαγραφεί, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις για τα χρονικά διαστήματα που πρέπει να παρεμβάλλονται μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων.

Τόσο η προετοιμασία της επιφάνειας, καθώς και η βαφή των μεταλλικών επιφανειών θα γίνεται στο εργοστάσιο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν βαφές μόνο σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία χρωματισμού επί τόπου το έργο επιπλέον των ανωτέρων οι επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν πρέπει πλυθούν καλά με καθαρό νερό για να φύγουν όλα τα ίχνη αλάτων και όλες οι ακάθαρτες ύλες. Τα είδη και τα εξαρτήματα που πρόκειται να αποσταλούν στο έργο πρέπει να συγκεντρώνονται σε κατάλληλες ομάδες και να συσκευάζονται σε κιβώτια, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η προστατευτική επεξεργασία που έγινε πριν από την αποστολή δεν θα καταστραφεί κατά την μεταφορά του έργου.

3.4.3 Επεξεργασία συγκολλήσεων

Μετά την λείανση των συγκολλημένων επιφανειών, πρέπει να απομακρύνονται από την μεταλλική επιφάνεια τα πιτσιλίσματα, τα υπολείμματα της συγκόλλησης και όλα τα υλικά που έχουν επικαθι-

σει και οι επιβλαβείς προσμίξεις, και οι συγκολλήσεις και όλες οι άλλες μεταλλικές επιφάνειες που έχουν προβληθεί ή έχουν υποστεί φθορά από την συγκόλληση θα καθαρίζονται με αμμοβολή.

Όλα τα άκρα των σωλήνων, που θα συγκολληθούν επί τόπου πρέπει να υποστούν προηγούμενα λοξοτόμηση (φρεζάρισμα) υπό γωνία 30° έως 35°. Η ραφή σύνδεσης θα γίνεται εξωτερικά με τουλάχιστον δύο πάσα (γαζιά) ανάλογα με το πάχος του σωλήνα και στη συνέχεια θα φρεζάρεται η εξωτερική στρώση-ραφή.

Το αστάρι πρέπει να διαστρώνεται στις επιφάνειες που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει η διάστρωση των υπολοίπων προστατευτικών στρώσεων, ώστε να εξασφαλιστεί προστασία στην περιοχή της ραφής και στις κατεστραμμένες περιοχές στον ίδιο βαθμό με την υπόλοιπη μεταλλική επιφάνεια. Κάθε στρώση θα πρέπει να καλύπτει την αντίστοιχη υπάρχουσα στρώση κατά 50 mm και από τις δύο μεριές της ραφής.

3.4.4 Επισκευή φθορών των συστημάτων βαφής

Οι βαμμένες επιφάνειες μεταλλικών κατασκευών, που κατά την ανέγερση υπέστησαν φθορά, θα τρίβονται με μηχανικά μέσα, ώστε να εμφανιστεί το πλήρες γυμνό μέταλλο (whitemetal) και οι άκρες τους υγιούς χρώματος. Στην συνέχεια οι επιφάνειες αυτές θα βάφονται επί τόπου με αστάρι και προστατευτικές στρώσεις βαφής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η κάθε στρώση νέας βαφής πρέπει να υπερκαλύπτει την υφιστάμενη τουλάχιστον κατά 50 mm.

Οι βαμμένες επιφάνειες που έχει στάξει υλικό συγκόλλησης, ή έχει πέσει σκυρόδεμα ή έχει κολλήσει άλλο υλικό, θα καθαρίζονται ή θα πλένονται ώστε να απαλλαγούν από τα προσκολλημένα υλικά αμέσως, και κάθε επισκευή ή αποκατάσταση της φθαρμένης επιφάνειας στην αρχική της μορφή θα γίνεται πριν χρωματιστεί ξανά η επιφάνεια.

Για την επισκευή φθαρμένων εποξειδικών επιστρώσεων θα χρησιμοποιείται κατάλληλο υλικό επισκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες που έχουν υποστεί φθορές του χρώματος, πριν ξαναχρωματισθούν, θα προετοιμάζονται πλήρως, θα καθαρίζονται και θα στεγνώνονται καλά.

3.4.5 Προστασία εγκιβωτισμένων τεμαχίων

Οι επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών πάνω στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα πρέπει να λειανθούν με συρματοβουρτσα ώστε να αφαιρεθεί όλη η χαλαρή σκουριά και η καλαμίνα. Κατά την φάση της σκυροδέτησης οι μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χρώματα, λίπος, λάδια, ακάθαρτες ύλες κτλ. Δεν απαιτείται αμμοβολή σε μεταλλικά τεμάχια που πρόκειται να εγκιβωτιστούν σε σκυρόδεμα.

3.4.6 Αποδοχή χρωματισμών

Όλες οι τελικές επιστρώσεις θα έχουν αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, επιπλέον δε οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται, εξ ολοκλήρου με το κατάλληλο κωδικό χρώμα.

Για την αποδοχή του συστήματος αντιδιαβρωτικής προστασίας ισχύουν τα αναφερόμενα στις σχετικές προδιαγραφές.

4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

4.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα δικτύων, που βρίσκονται εντός αντλιοστασίων ή δομικών έργων, στο διακοπτικό υλικό (δικλείδες, θυροφράγματα κτλ.) και στους μεταδότες κίνησης. Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις δικτύων πεδίου καλύπτονται από την σχετική προδιαγραφή των έργων πολιτικού μηχανικού.

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και ειδικότερα τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων), ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00 (Δίκτυα από χαλυβδοσωλήνες), ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 (Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές), ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 (Δικλείδες χυτοσιδηρές πεταλούδας), και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 (Τεμάχια εξάρμωσης).

Η ονομαστική πίεση των σωληνώσεων και των ειδικών τεμαχίων εξαρτημάτων θα είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας. Η ονομαστική πίεση του διακοπτικού υλικού πρέπει να είναι μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας περιλαμβανομένης και των τυχόν εμφανιζομένων υπερπίεσεων.

4.2 Υλικά

4.2.1 Σωλήνες

4.2.1.1 Ανοξείδωτοι σωλήνες

Στη Μελέτη ή/και τις Ειδικές Προδιαγραφές θα καθορίζεται η ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα (π.χ. AISI 304, AISI 316 κτλ.).

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με την EN 1092-1 και τα παρεμβύσματα φλαντζών σύμφωνα με το EN 1514-1. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης, κατηγορίας B, σύμφωνα με το EN-10253-2.. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την ΕΛΟΤ-EN-10253, κατηγορίας 3D (R=1,5D).

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματόβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Τα πάχη των αγωγών θα καθοριστούν, ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή για την μέγιστη πίεση λειτουργίας της σωληνογραμμής, περιλαμβανομένης και της πίεσης πλήγματος. Σύμφωνα με την EN-12255-1 και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των ανοξείδωτων σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία A), σύμφωνα με την EN-12255-1.

4.2.2 Δικλείδες - Εξαρτήματα

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με την EN 558-1.

4.2.2.1 Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 (Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές).

Οι δικλείδες θα είναι τύπου ελαστικής έμφραξης, θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσιδηρό χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο. Θα υπάρχει επίσης δείκτης, που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου απαιτείται οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

4.2.2.2 Μαχαιρωτές δικλείδες (Knife valve)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνες με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα.

Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

4.2.2.3 Σφαιρικές δικλείδες

Οι σφαιρικές δικλείδες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα βιομηχανικού και πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι 100mm. Το σώμα τους και η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλείδας.

4.2.2.4 Δικλείδες αντεπιστροφής (Non-return valves)

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα είναι κατασκευασμένες για τις πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως οι αντίστοιχες δικλείδες καταθλίψεως, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα, και θα κατάλληλες για την λειτουργία για την οποία προδιαγράφονται. Θα χρησιμοποιηθούν:

- Αντεπίστροφο τύπου σφαίρας (τύπου Socla) για ιλύ. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η σφαίρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο δίσκου – κλαπέ τύπου Swing (για ιλύ). Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση πόσιμου νερού – βιομηχανικού νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαίρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.

4.2.2.5 Ανακουφιστικές δικλείδες (air relief valves)

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα (βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας) πρέπει να είναι σύμφωνες με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 (Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας).

4.2.2.6 Αεριοφυλάκια αντιπληγματικής προστασίας

Τα αεριοφυλάκια θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 (Αεριοφυλάκια αντλιοστασίων).

4.2.2.7 Αντιπληγματικές δικλείδες

Θα γίνει μελέτη της αντιπληγματικής προστασίας **με διατάξεις κατάλληλες για λύματα**.

4.2.2.8 Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (τεμάχια εξάρμωσης) πρέπει να είναι σύμφωνες με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-05 (Τεμάχια εξάρμωσης).

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες.

4.2.3 Μεταδότες κίνησης

Οι μεταδότες κίνησης δικλείδων και θυροφραγμάτων θα πρέπει να σχεδιάζονται για κατηγορία χρόνου ζωής 2, σύμφωνα με την EN 12255-1.

Γενικά, η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος ενός θυροφράγματος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και να κυμαίνεται μεταξύ 10 έως 50 cm/min, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη. Η ταχύτητα κλεισίματος ή ανοίγματος των δικλείδων ορίζεται στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη.

4.2.3.1 Ηλεκτρικοί μεταδότες κίνησης (electrical actuators)

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας ή του θυροφράγματος για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μόνωση κλάσεως “F”, προστασία IP 67 ή καλύτερη, ανάλογα με τις επικρατούσες στο έργο συνθήκες, και θα έχει στην περιέλιξη του συστήματα προστασίας (θερμοδιακόπτη ή thermistor) από τις υπερθερμάνσεις (ένα σε κάθε φάση).

Θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης κίνησης (χειροστρόφαλος) για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κινητήρας θα αποσυνδέεται αυτόματα κατά την διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας.

Το σύνολο του μεταδότη κίνησης θα βρίσκεται σε κοινό, στιβαρής κατασκευής στεγανό κέλυφος, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες. Το κέλυφος θα φέρει ακροδέκτες και επαφές για την ρευματοδότηση. Οι τριφασικοί ακροδέκτες θα προστατεύονται από χωριστά μονωτικά καλύμματα. Ο πίνακας των ακροδεκτών θα είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε οι ρυθμιστήρες που περιλαμβάνει να μην υφίστανται βλάβη από τυχόν βροχή, όταν έχει αφαιρεθεί το κάλυμμα.

Εάν το απαιτούν οι τοπικές συνθήκες, θα πρέπει να προβλεφθούν θερμαντήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμαντής θα τίθεται εκτός.

Ο ηλεκτροκίνητος μεταδότης κίνησης (actuator) θα διαθέτει:

- i. 2 τουλάχιστον σετ οριακών διακοπών (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό» και «Κλειστό»
- ii. 1 σετ διακοπών μέγιστης ροπής (torque switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», και «Κλειστό» με δυνατότητα ρύθμισης

- iii. Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με κεντρικό σύστημα αυτοματισμού) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ή το θυρόφραγμα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)
- iv. Τριπολικούς διακόπτες με μαγνητικές επαφές, με πηνίο ελλείψεως τάσεως και ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση
- v. 1 σετ κομβίων χειρισμού για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό» και «Στάση»
- vi. Διακόπτης αναστροφής
- vii. Επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων: «τοπικός έλεγχος» - «τηλεχειρισμός» - «εκτός» στη περίπτωση που απαιτείται τηλεχειρισμός του actuator

Τα παραπάνω θα βρίσκονται είτε σε τοπικό πίνακα (εφόσον υπάρχει οπτική επαφή με τον actuator) ή επί του actuator.

Στην περίπτωση, που απαιτείται η επικοινωνία του μηχανισμού κίνησης των θυροφραγμάτων με κεντρικό σύστημα αυτοματισμού, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας (π.χ Profibus).

4.2.3.2 Πνευματικοί μεταδότες κίνησης (pneumatic actuators)

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Γενικά οι πνευματικοί μεταδότες θα είναι διπλής ενέργειας και εφόσον προδιαγράφεται σχετικά μονής ενέργειας με ελατήριο (spring type). Ο πνευματικός μεταδότης θα μπορεί να απομακρύνεται, χωρίς την ανάγκη αποσυναρμολόγησης και της δικλείδας, και να αντικαθίσταται από χειροτροχό. Η βάση στήριξης θα είναι σύμφωνη με το ISO 5211.

Ο πνευματικός μεταδότης θα διαθέτει:

- Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με κεντρικό σύστημα αυτοματισμού) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)
- Δύο τουλάχιστον οριακούς διακόπτες (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό»

Όταν απαιτείται αναλογική λειτουργία αυτή θα επιτυγχάνεται είτε:

- με πνευματικό σήμα 3-15 psi και έξοδο 4-20 mA
- με είσοδο σήματος 4-20 mA και έξοδο 4-20 mA (feedback position)

Το μέσο λειτουργίας θα είναι πεπιεσμένος αέρας, φιλτραρισμένος. Στη γραμμή του αέρα θα πρέπει να προβλεφθεί μεταψύκτης και ξηραντής, καθώς επίσης και διατάξεις ελαιοπαγίδας και υδατοπαγίδας. Η πίεση λειτουργίας θα είναι μικρότερη από 10 bar.

4.3 Εκτέλεση Εργασιών

4.3.1 Ορθομετρικά σχέδια

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων σε οικοδομικές κατασκευές θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις παρούσες Προδιαγραφές. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει πριν την εγκατάσταση μίας σωληνογραμμής να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση ορθομετρικό σχέδιο της αντίστοιχης σωληνογραμμής, στην οποία θα εμφανίζονται όλα τα εξαρτήματα, ειδικά τεμάχια και τα στηρίγματα των σωλήνων.

Τα ορθομετρικά σχέδια θα ετοιμάζονται μετά από αποτύπωση των δομικών στοιχείων, όπως αυτά κατασκευάστηκαν και θα πρέπει σε αυτά να παρουσιάζονται όλες οι λεπτομέρειες στήριξης καθώς επίσης και διέλευσης των σωληνώσεων από τα δομικά έργα.

Θα πρέπει να προβλεφθούν σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης, ώστε να μπορούν να αφαιρούνται τα διάφορα εξαρτήματα (αντλίες, δικλείδες, μετρητές παροχής κτλ.) χωρίς να χρειάζεται να διαταραχθούν οι εντοιχισμένοι σωλήνες.

4.3.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κτλ. εξοπλισμού. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και οι επιφάνειες σύνδεσης πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές και να διατηρούνται στην κατάσταση αυτή, έως ότου οι συνδέσεις περατωθούν.

Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοιχία, δάπεδα, τοίχους κτλ., ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των άηκτων μεταλλικών ουσιών από τις συγκολλήσεις που έγιναν επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει καλύμματα ή πώματα για να μην εισχωρήσουν σκόνες, νερό και άλλα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια. Οι πλάκες, τα πώματα και τα καλύμματα δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν με συγκόλληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα μπορούσε να προξενήσει βλάβη στις άκρες των σωλήνων. Τα καλύμματα και τα πώματα θα εγκαθίστανται μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας ή όποτε η εργασία πρόκειται να διακοπεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Κατά την τοποθέτηση παραλλήλων δικτύων πρέπει να διατηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 40 mm (μεταξύ των τελικών επιφανειών λαμβάνοντας υπόψη και τις τυχόν μονώσεις)
- καλώδια και σωληνώσεις καλωδίων: 150 mm

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Οι δικλείδες, οι μετρητές και τα άλλα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα θα υποστηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένες. Κανένα τεμάχιο διέλευσης των σωλήνων από δάπεδα, τοίχους και τοιχία δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

4.3.3 Διέλευση σωληνώσεων από δομικά έργα

Για την διέλευση σωληνών από και προς τα υγρά φρέατα ή δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδωσολήνες, με φλάντζες ενσωμάτωσης (Puddle flange), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φλάντζες ενσωμάτωσης – εγκιβωτισμού θα έχουν πάχος $0,8 \times S$ έως $1,3 \times S$ (όπου S είναι το πάχος του σωλήνα) και η εξωτερική διάμετρος θα είναι $1,5 \times D$ όπου D η εξωτερική διάμετρος της αντίστοιχης φλάντζας τόννου. Τα τεμάχια διέλευσης πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Η φλάντζα αγκύρωσης πρέπει να απέχει τουλάχιστον 50 mm από τον σιδηρό οπλισμό.

Όπου είναι εφικτό τα ειδικά τεμάχια διέλευσης θα εγκαθίστανται πριν την σκυροδέτηση. Στις άλλες περιπτώσεις πρέπει να αφήνονται κατάλληλα ρομβοειδή ανοίγματα, ώστε να μπορέσει να γίνει μετά η τοποθέτηση των σωληνών. Τα ανοίγματα αυτά μειώνονται σε διατομή προς τις εξωτερικές πλευρές των κατασκευών. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να τραχυνθούν ικανοποιητικά, ώστε να πραγματοποιηθεί ικανοποιητική πρόσφυση του δευτερογενούς σκυροδέματος από C16/20 με το οπλισμένο σκυρόδεμα και να εξασφαλισθεί η υδατοστεγανότητα της όλης κατασκευής.

4.3.4 Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους σωληνογραμμής περιλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων και οργάνων (π.χ. μετρητές παροχής) θα δοκιμάζεται υδραυλικά η αντίστοιχη σωληνογραμμή σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας (περιλαμβανομένων και των αναμενόμενων υπερπιέσεων).

4.3.5 Πινακίδες αναγνώρισης σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται με το κατάλληλο κωδικό χρώμα ανάλογα με το διακινούμενο υγρό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 (Ταινίες σήμανσης υπογείων δικτύων).

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός θα έχουν επιπλέον τοποθετημένες πινακίδες με τον κωδικό και τα χαρακτηριστικά τους στα Ελληνικά. Οι πινακίδες των σωληνώσεων ειδικότερα θα έχουν βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις καθώς και το μέσο που μεταφέρουν.

Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες, γκριζες, αλουμινένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιούνται μαύρα γράμματα ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιούνται άσπρα γράμματα.

Οι πινακίδες θα τοποθετούνται τουλάχιστον δίπλα σε κάθε φλάντζα ή σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης, στα σημεία που η σωληνώση περνάει μέσα από τοίχοποιία (και από τις δύο πλευρές του τοίχου, δάπεδα, διασχίζει εισόδους ή άλλες προσβάσεις και κατά διαστήματα, σε σωληνώσεις όπου έχουν μεγάλο μήκος).

Οι πινακίδες θα είναι πλαστικές κατάλληλου μεγέθους ώστε να είναι ευκρινής η ανάγνωση από απόσταση δύο μέτρων και θα στερεώνονται με ανοξείδωτο σύρμα η βίδες πάνω στις σωληνές και τον εξοπλισμό.

5. ΑΝΤΛΙΕΣ

5.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους αντλίες, που εγκαθίστανται στις επιμέρους μονάδες.

5.2 Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα φέρουν σήμανση CE και ο κατασκευαστής τους θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001.

5.3 Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Οι αντλίες και η στήριξη των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλίδες εξόδου κλειστές.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας και η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής θα είναι μικρότερη από 1500 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύον πρότυπο IEC.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλίδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής. Κάθε αντλία που θα εγκατασταθεί εν ξηρώ θα έχει στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη μία μούφα 1/2" με τρίοδο ορειχάλκινη βάνα 1/2". Η βάνα θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση του μανόμετρου και για την λήψη δειγμάτων. Στην κατάθλιψη μετά την τρίοδο βάνα θα τοποθετηθεί ένα μανόμετρο διαφράγματος με ευανάγνωστο καντράν, κατάλληλα βαθμονομημένο, με κλίμακα που θα υπερβαίνει τουλάχιστον κατά 25% το μέγιστο μανομετρικό της αντλίας. Τα τμήματα του μανόμετρου, που έρχονται σε επαφή με τα νερό, θα είναι ανοξειδωτά.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906.

5.3.1 Υποβρύχιες αντλίες

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες κατάλληλες για ακάθαρτα νερά, και για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι καμπύλες των αντλιών θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO EN 9906 Παράρτημα Α.

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), ή GG20 (EN-JL-1030) υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας DIN1.4401 (AISI 316) ή καλύτερης.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατάλληλη για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά.

Οι τριβείς θα είναι επαρκώς γρασσαρισμένοι εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 30.000 ωρών, κατά ISO 281.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες σε σειρά (άνω και κάτω) ή θα διαθέτει ένα ενιαίο μπλοκ που θα περιλαμβάνει τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε κλειστό σωληνοειδές προστατευτικό κιβώτιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες σε κάθε περίπτωση θα είναι δύο και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα, ή με θάλαμο συλλογής διαρροών και αισθητήριο ανίχνευσης αυτών. Οι τάπες επιθεώρησης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει κυκλικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από το FDA ή άλλο διεθνή οργανισμό. Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς να προκαλείται βλάβη στους στυπιοθλίπτες.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP 68. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40°C.

Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι επαναπεριελίξιμοι χωρίς να είναι συντηγμένοι σε ρητίνη, με το σύρμα περιέλιξης να προστατεύεται από αδιάβροχο επικάλυψη και θα διαθέτουν αισθητήρια ανίχνευσης θερμοκρασίας σε κάθε φάση για την προστασία από την υπερθέρμανση. Οι αντλίες ισχύος 7,5kW ή μεγαλύτερες θα πρέπει να διαθέτουν αισθητήρα για την ανίχνευση πιθανής διαρροής και σε περίπτωση ανίχνευσης υγρασίας ο κινητήρας να τίθεται εκτός λειτουργίας και/ή να ενεργοποιείται συναγερμός. Η αντλία θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ηλεκτρονικά συστήματα του κατασκευαστή στα οποία θα συνδέονται όλα τα αισθητήρια.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και επενδυμένους με μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση. Θα είναι αιωρούμενα, επαρκούς μήκους, ώστε να εκτείνονται από το κουτί διακλάδωσης μέχρι το κουτί σύνδεσης στον κινητήρα. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τέτοιο ώστε να υπάρχει τουλάχιστον 2,50 m εύρος από την άνω στάθμη σκυροδέματος του φρεατίου. Τα καλώδια πρέπει να είναι μονοκόμματα προς τους ηλεκτρικούς πίνακες και να αποφεύγονται οι υπαίθριες συζεύξεις. Όπου αυτές είναι αναπόφευκτες, πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού (IP 65).

Το κιβώτιο σύνδεσης των καλωδίων πρέπει να είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο, με στυπιοθλίπτη, που θα εμποδίζει της είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Όταν η αντλία θα λειτουργεί συνεχώς καλυμμένη εξ' ολοκλήρου από την στάθμη υγρού, ακόμη και στην χαμηλότερη στάθμη του αντλιοστασίου, ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό. Προκειμένου για αντλία ξηρής εγκατάστασης ή για αντλία υγρής εγκατάστασης που λειτουργεί περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη ο κινητήρας ή μέρος του αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να επιτυγχάνεται από κατάλληλο σύστημα ψύξης ή να είναι κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να εξασφαλίζεται η απαγωγή της θερμότητας, χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C.

Τα κελύφη της αντλίας και του κινητήρα (ανεξάρτητα συζευγμένα με στεγανή Φλάντζα) και τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182, ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας ή λαβές ανάρτησης για την ανύψωση της αντλίας, στις οποίες θα συνδέεται μόνιμα ανοξείδωτη αλυσίδα ή συρματόσχοινο σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς 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.

Η αντλία πρέπει να διαθέτει οδηγό ή οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα επίσκεψης του φρεατίου. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας ή συρματόσχοινο, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένο με την αντλία, για την ανύψωση της αντλίας στο επίπεδο εργασίας.

Η αντλία υγρής εγκατάστασης θα περιλαμβάνει χυτοσίδηρο πέλαμα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

Η αντλία ξηρής εγκατάστασης θα εδράζεται σε βάση σύμφωνα με τις προτεινόμενες τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, θα φέρει χυτοσίδηρη καμπύλη αναρρόφησης που θα συμπεριλαμβάνεται στην προσφορά..

Όπου δεν προβλέπεται μόνιμος ανυψωτικός μηχανισμός, οι αντλίες θα ανασύρονται από το επίπεδο εργασίας με την βοήθεια ανυψωτικού μηχανισμού παλάγκου. Ο Ανάδοχος μαζί με τα αντλητικά συγκροτήματα, που θα εγκαταστήσει στο έργο, θα προμηθεύσει και ανυψωτικό μηχανισμό επαρκούς δυναμικότητας, ο οποίος θα βρίσκεται στην αποθήκη. Ο ανυψωτικός εξοπλισμός θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα γαλβανισμένα εν θερμώ και από παλάγκο με αλυσίδα, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα εγκιβωτίσει στο δάπεδο του αντλιοστασίου σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς και βάση στήριξης του ανυψωτικού εξοπλισμού. Οι σωλήνες-υποδοχείς δεν θα προεξέχουν από το δάπεδο, και θα ταπώνονται με κατάλληλα πώματα, ώστε όταν δεν χρησιμοποιούνται να παραμένουν στεγνοί και καθαροί.

5.3.2 Φορητές αντλίες αποστράγγισης

Σε ξηρούς θαλάμους αντλιοστασίων ή όπου αλλού προδιαγράφεται, θα πρέπει να εγκατασταθούν αντλίες αποστράγγισης.

Η αντλία θα είναι ελεύθερα στηριζόμενη, σε ειδική βάση, κατακόρυφη, υποβρύχιου τύπου, κατάλληλη για την άντληση ακαθάρτων καθώς και για τις αποστραγγίσεις φρεατίων.

Οι αντλίες αποστράγγισης θα έχουν καλώδιο επαρκούς μήκους, τελείως στεγανό. Ο σωλήνας εξόδου της αντλίας θα είναι σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος εν θερμώ, ή πλαστικός ελάχιστης ονομαστικής πίεσης 10 atm και θα καταλήγει στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου ή στο δίκτυο στραγγιδίων.

Οι μονοφασικές αντλίες θα φέρουν ενσωματωμένο φλοτεροδιακόπτη.

6. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

6.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές λειτουργίας προκατασκευασμένου τύπου αντλιοστασίων ακαθάρτων και των αντλιών ξηρής εγκατάστασης, τα οποία θα εγκατασταθούν στις προβλεπόμενες θέσεις.

6.2 Υλικά

Όλα τα προκατασκευασμένου τύπου αντλιοστάσια ακαθάρτων του έργου, θα προέρχονται από τον ίδιο προμηθευτικό οίκο με πλήθος αντίστοιχων εφαρμογών προκατασκευασμένων αντλιοστασίων ακαθάρτων. Κάθε αντλιοστάσιο θα αποτελεί προκατασκευασμένο και τυποποιημένο προϊόν εμπορίου.

Κάθε προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα είναι πλήρες, έτοιμο προς τοποθέτηση εντός του εδάφους κατά EN752, με ασφάλεια άνωσης, προσυναρμολογημένο με δύο αντλίες, όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα, τις σωληνώσεις και τον πίνακα τροφοδοσίας – αυτοματισμού λειτουργίας. Ο κατασκευαστής του θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2008.

Οι αντλίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στα EN 809 και EN 752-6, ISO EN 9906 Παράρτ. Α, όσον αφορά τα ακάθαρτα.

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές. Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

6.3 Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Κάθε προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα τοποθετηθεί εντός σκάμματος, επί βάσεως από οπλισμένο σκυρόδεμα. Μετά την υλοποίηση των αρχικών χωματουργικών εργασιών εκσκαφών, αντιστηρίξεων, κ.λπ. το προκατασκευασμένο και προσυναρμολογημένο αντλιοστάσιο θα καθεκύεται στο όρυγμα, θα τοποθετείται και θα ορθοσταθμίζεται κατακόρυφα στον πυθμένα. Μετά την τοποθέτηση του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου και την υλοποίηση των συνδέσεων με τα εξωτερικά δίκτυα, θα πραγματοποιείται η εξωτερική επίχωση – συμπίκνωση με θραυστό υλικό, καθώς και οι απαραίτητες αποκαταστάσεις (οδοστρωμάτων, πλακοστρώσεων, κρασπεδόρειθρων κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

6.4 Προκατασκευασμένα αντλιοστάσια με σύστημα διαχείρισης στερεών

Τα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια θα είναι απολύτως κλειστά και στεγανά. Το υλικό κατασκευής θα είναι είτε HDPE είτε GRP είτε ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 και σε συνδυασμό με τον σχεδιασμό του θαλάμου το αντλιοστάσιο θα έχει στατικώς φέρουσα ικανότητα.

Το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα διαθέτει διαμορφωμένο στεγανό δοχείο συλλογής λυμάτων (υγρό θάλαμο) όπου θα καταλήγει ο αγωγός προσαγωγής. Εξωτερικά αυτού θα βρίσκονται τα αντλητικά συγκροτήματα. Οι αντλίες θα είναι δύο (2), εκ των οποίων η μία θα είναι σε εφεδρεία, ενώ θα εξασφαλίζεται αυτόματη εναλλαγή της λειτουργίας τους, για την ομοιόμορφη φθορά τους. Οι αντλίες θα είναι όμοιες και ισοδύναμες ανά αντλιοστάσιο. Ο πυθμένας του ξηρού θαλάμου θα φέρει κατάλληλη διαμόρφωση, στην οποία θα βρίσκεται αντλία αποστράγγισης, που θα λαμβάνει εντολή από ηλεκτρόδιο στάθμης. μέρος του υγρού θαλάμου θα είναι διαμορφωμένο σε μορφή ημισφαιρίου ώστε να προσφέρει μεγάλη μηχανική αντοχή, να αποτρέπει επικαθίσεις στερεών απο-

βλήτων και να συμβάλλει στη μικρή παραμονή των λυμάτων εντός του αντλιοστασίου και στην αποφυγή δυσάρεστων οσμών.

Στην περιφέρεια του σώματος του αντλιοστασίου θα υπάρχουν σημεία σύνδεσης αγωγών εισόδου, εξόδου, σύνδεσης για εξαερισμό και είσοδο καλωδίων. Στην εξωτερική περιφέρεια το αντλιοστάσιο θα πρέπει να φέρει πτερύγια για ασφάλεια από την άνωση.

Ο αγωγός προσαγωγής θα απομονώνεται με θυρόφραγμα ή δικλείδα συρταρωτού τύπου, κατάλληλης διαμέτρου. Ο χειρισμός του θυροφράγματος / δικλείδας, θα γίνεται με κατάλληλη διάταξη, είτε από το εσωτερικό του φρεατίου, είτε από την επιφάνεια του εδάφους.

Η στέψη του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου θα βρίσκεται περί του επιπέδου του εδάφους. Το φρεάτιο του αντλιοστασίου θα είναι κλειστό και θα φέρει κατάλληλη οροφή, με διαμορφωμένο άνοιγμα ή ανοίγματα εισόδου και πρόσβασης στον εξοπλισμό. Στα ανοίγματα θα προβλεφθούν μεταλλικά υδατοστεγανά καλύμματα, τα οποία θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και υποβοήθηση.

Σε περίπτωση που το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο χωροθετείται κάτω από δρόμο, τα ως άνω μεταλλικά καλύμματα θα είναι χυτοσιδηρά ή από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304, κατηγορίας D400.

Επί του αγωγού αναρρόφησης κάθε αντλίας θα προβλεφθεί δικλείδα απομόνωσης τύπου σύρτη ή μαχαιρωτή. Επί του αγωγού κατάθλιψης θα προβλεφθούν εν σειρά βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου σφαιρας και δικλείδα απομόνωσης τύπου σύρτη ή μαχαιρωτή. Το σύνολο των εσωτερικών αγωγών του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή από HDPE κατάλληλης πίεσης. Το σύνολο των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι κατάλληλο για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα.

Ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου θα καλύπτεται από φίλτρο απόσμησης το οποίο θα είναι εγκατεστημένο εντός του οικίσκου εξυπηρέτησης του αντλιοστασίου.

Τα αντλιοστάσια θα φέρουν σύστημα διαχείρισης των φερτών στερεών, το οποίο δεν θα απαιτεί την απομάκρυνση αυτών από το προσωπικό λειτουργίας, αλλά θα επιτρέπει τη μεταφορά τους στη θέση απόδοσης του κεντρικού καταθλιπτικού αγωγού του αντλιοστασίου.

Ανάλογα με τον προμηθευτή του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου και την σχετική τεχνολογία του, το σύστημα αυτό μπορεί εναλλακτικά να είναι :

- Δύο χωριστοί θάλαμοι συγκράτησης στερεών (ήτοι ένας για κάθε αντλητικό συγκρότημα) που χωροθετούνται μέσα στον κύριο υγρό θάλαμο συλλογής λυμάτων, οι οποίοι στο στόμιο εκροής προς το δοχείο συλλογής θα φέρουν κατάλληλα ανοξείδωτα πλέγματα μικρού περάσματος για την συγκράτηση των στερεών στον αντίστοιχο, ώστε τα προσαγόμενα στερεά να μην περνούν από το υδραυλικό σώμα της αντλίας. Με τη βοήθεια της διάταξης αυτής, τα στερεά που προσάγονται με τα λύματα στο αντλιοστάσιο θα συγκρατούνται στον ενδιάμεσο θάλαμο συγκράτησης στερεών, έτσι ώστε να μην επιτρέπεται η διέλευσή τους από τις αντλίες και η εκροή τους στον κοινό υγρό θάλαμο. Οι δύο θάλαμοι συγκράτησης των στερεών θα φέρουν ειδική θυρίδα επιθεώρησης που θα απομονώνεται με ειδική τυφλή φλάντζα από συνθετικό υλικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, ώστε αφ' ενός να δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης στους θαλάμους συγκράτησης στερεών για καθαρισμό και συντήρηση και αφ' ετέρου να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα. Στην οροφή του χώρου συλλογής που θα είναι κλειστός θάλαμος και πάνω από τις θέσεις των θαλάμων συγκράτησης στερεών, θα υπάρχουν ανοίγματα με καπάκια από συνθετικό υλικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα DIN AISI 316, που θα στεγανοποιούνται απόλυτα στην οροφή του δοχείου συλλογής, τα οποία σε περίπτωση ενδεχόμενης έμφραξης ή ανάγκης έκπλυσης του δοχείου συλλογής, θα επιτρέπουν την πρόσβαση. Το σύστημα διαχωρισμού στερεών θα αποτελεί κλειστό σύστημα και θα είναι διαμορφωμένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα στερεά να αντλούνται και να προωθούνται μαζί με τα λύματα μέσω του καταθλιπτικού αγωγού απ' ευθείας στην θέση απόδοσης.
- Διάταξη αυτόματου αλεστή, εγκατεστημένου στην έξοδο του αγωγού τροφοδοσίας του αντλιοστασίου, με δυναμικότητα αντίστοιχη με την δυναμικότητα του αντλιοστασίου. Ο αλεστής

θα μπορεί να εγκατασταθεί και σε ανεξάρτητο εξωτερικό φρεάτιο, μόνο για την περίπτωση που δεν είναι δυνατή η τοποθέτησή του εντός του αντλιοστασίου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτικού οίκου του αντλιοστασίου. Για τις προδιαγραφές του αλεστή ισχύει η σχετική Τεχνική Προδιαγραφή του παρόντος τεύχους.

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι αυτοματοποιημένη. Η εντολή για εκκίνηση και παύση λειτουργίας θα δίνεται από αναλογικό αισθητήριο στάθμης, τοποθετημένο στον υγρό θάλαμο ενώ θα υπάρχουν και διακόπτες στάθμης ως εφεδρεία του κύριου οργάνου μέτρησης της στάθμης.

Το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα :

- Αντλίες λυμάτων, οι οποίες θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση εν ξηρώ.
- Θάλαμο προκατασκευασμένου αντλιοστασίου και ανεξάρτητο εσωτερικό θάλαμο συλλογής λυμάτων, καθώς και σύστημα διαχείρισης των φερτών σύμφωνα με τα προαναφερόμενα.
- Πλήρες υδραυλικό δίκτυο αγωγών αναρρόφησης και κατάθλιψης, αποτελούμενο από τους αγωγούς και τα απαιτούμενα υδραυλικά εξαρτήματα, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τον σχεδιασμό του προμηθευτικού οίκου.
- Δίκτυο αερισμού και εξαερισμού.
- Δίκτυο φωτισμού του ξηρών χώρων.
- Ηλεκτρολογικό πίνακα κίνησης και καλωδιώσεις.
- Επιτηρητές τάσεως και θερμικά προστασίας κινητήρων για τις αντλίες.
- Ρυθμιστές συχνότητας λειτουργίας (frequency inverter), για κάθε αντλία.
- Σύστημα αυτοματισμού με δυνατότητα ασύρματης τηλεμετάδοσης και τηλεχειρισμού των δεδομένων λειτουργίας του αντλιοστασίου.

7. ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

7.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον ανυψωτικό εξοπλισμό, που εγκαθίσταται στις επιμέρους μονάδες και ειδικότερα στους φορητούς γερανούς και τις γερανοδοκούς.

Σε όλους μηχανισμούς ανύψωσης θα πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς η ανυψωτική ικανότητα.

7.2 Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές. Ο ανυψωτικός μηχανισμός πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO 9001:2015.

7.3 Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

7.3.1 Φορητοί γερανοί

Όπου προδιαγράφεται, θα πρέπει να προβλεφθούν φορητοί γερανοί κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας. Ο γερανός δεν θα ζυγίζει περισσότερο από 35 kg και εάν απαιτείται θα πρέπει να αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα, που το κάθε ένα δεν θα ξεπερνά τα 35 kg.

Το χειροκίνητο βαρούλκο για την ανύψωση του φορτίου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα αυτόματης αυτοσυγκράτησης (μέσω μεταδόσεως με ατέρμονα κοχλία) και θα είναι κατάλληλο για συρματόσχοινα ή αλυσίδα.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φορητοί γερανοί κατατάσσονται στην Κατηγορία A1 και το βαρούλκο στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-4.

7.3.2 Γερανοδοκοί – φορεία – βαρούλκα

Η γερανοδοκός θα είναι κατασκευασμένη από μορφοχάλυβα, διατομής IPE και ποιότητας S235JR κατά EN 10025.

Το κάθε συγκρότημα ανύψωσης, θα κρέμεται από ένα φορείο σχεδιασμένο έτσι ώστε να κινείται κατά μήκος της γερανοδοκού.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά το βαρούλκο κατατάσσεται στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-5. Το βαρούλκο μπορεί να είναι χειροκίνητο (για ανυψωτική ικανότητα μέχρι 2 t) και θα πρέπει να φέρει πινακίδα πάνω στην οποία θα αναγράφεται το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας.

Η οριζόντια κίνηση του βαρούλκου θα γίνεται μέσω διάταξης τροχαλιών και τροχών στην περίπτωση που το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας ξεπερνά τα 500 kg.

Οι κινητήρες των ηλεκτροκίνητων βαρούλκων πρέπει να είναι κατάλληλοι για δύο ταχύτητες ανύψωσης από τις οποίες η ταχύτητα ερπυσμού θα είναι το 1/10 της μεγάλης ταχύτητας. Θα πρέπει να διαθέτουν φρένο που θα συγκρατεί αυτόματα, ακαριαία και σταθερά, το αναρτημένο βάρος όταν διακοπεί το ρεύμα είτε ηθελημένα είτε λόγω βλάβης του δικτύου.

Η μεγάλη και μικρή ταχύτητα ανυψώσεως/καθόδου του ανυψωτήρα πρέπει να ελέγχεται με ηλεκτροκίνητο τρόπο από το επίπεδο εργασίας μέσω πλήρως μονωμένου κρεμαστού χειριστηρίου χαμηλής τάσεως βαριάς χρήσεως, που λειτουργεί με διακόπτες - κουμπιά. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί διακόπτης - κουμπί κινδύνου. Το κρεμαστό χειριστήριο πρέπει να είναι ορθολογικά τοποθετημένο ώστε ο χειρισμός να γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του χώρου ανύψωσης ανεξάρτητα

από τη θέση που βρίσκεται το φορείο ανύψωσης. Τα πλήκτρα χειρισμού θα έχουν εμφανή σήματα για την κατεύθυνση της διαδρομής.

Πρέπει να προβλεφθούν περιοριστικοί διακόπτες για να αποκλείουν την υπερβολική ανύψωση ή κάθοδο. Ο μηχανισμός πρέπει να έχει συστήματα αυτόματης επαναφοράς. Και οι δύο περιοριστικοί διακόπτες πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν μέσα στην περιοχή της κανονικής διαδρομής του γάντζου.

7.4 Πιστοποίηση Ανυψωτικού Εξοπλισμού,

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συμπεριλάβει στην προσφορά του, την πιστοποίηση του μόνιμα εγκατεστημένου ανυψωτικού μηχανισμού από εξουσιοδοτημένους φορείς πιστοποίησης με όλα τα αντίστοιχα έγγραφα (όπως πιστοποιητικά, βιβλίο επιθεώρησης κλπ).

8. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ

8.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και την εγκατάσταση των συστημάτων εξαερισμού και απόσμησης των αντλιοστασίων και ειδικότερα στα δίκτυα αεραγωγών, στα διαφράγματα, στα στόμια, στους ανεμιστήρες και τα συγκροτήματα απόσμησης. Γενικά οι εγκαταστάσεις θα μελετηθούν και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της EN 12255-9 «Έλεγχος οσμών και εξαερισμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων», η οποία έχει εφαρμογή και για τα αντλιοστάσια ακαθάρτων.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα εξαερισμού, εντός χώρων όπου παρουσιάζονται θερμικά φορτία λόγω απωλειών, θα μελετηθούν ώστε να διασφαλίζεται ότι η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία να μην ξεπερνά κατά 5°C την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

8.2 Υλικά

Γενικά η επιλογή των υλικών κατασκευής θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων το διαβρωτικό περιβάλλον των χώρων που εξαιρίζονται.

8.2.1 Δίκτυο αεραγωγών

Όπου απαιτείται, θα πρέπει να εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα προς τη μονάδα απόσμησης και για την απαγωγή αέρα προς το περιβάλλον. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα ελάχιστου πάχους 0,4 mm ή πλαστικό υλικό (πχ. uPVC) και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της παροχής αέρα των επιμέρους κλάδων, μέσω ρυθμιστικών διαφραγμάτων αεραγωγών (control dampers). Το τμήμα του δικτύου που είναι υπόγειο θα κατασκευαστεί με αγωγούς από πλαστικό υλικό κατά τρόπο ώστε να μην υπάρχει εμφανέα πλαστικό τμήμα. Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί, ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 15 m/sec.

Το πάχος των ανοξείδωτων αγωγών θα είναι 4 mm κατ' ελάχιστον, ενώ για την αύξηση της ακαμψίας ορθογωνικών αεραγωγών πρέπει να γίνονται κατάλληλες ενισχύσεις. Οι αεραγωγοί από σκληρό πλαστικό θα είναι σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- από σκληρό PVC κατά ΕΛΟΤ 476 και EN 1401-1 ή κατά ΕΛΟΤ 1169 και ISO 9971
- από u-PVC ονομαστικής πίεσης 6 atm κατά ΕΛΟΤ 9, DIN 8061, DIN 8062-3, ISO 161/1
- από κυματοειδές (corrugated) PE κατά ΕΛΟΤ 1169
- από HDPE δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13476

Όπου χρησιμοποιηθούν στόμια (ξηροί θάλαμοι) εκείνα θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά από PVC ή από ABS, με υψηλή μηχανική αντοχή. Πρέπει να αποτελούνται από πλαίσια ορθογωνικής διατομής, πάνω στα οποία θα στερεώνονται πτερύγια αεροδυναμικής μορφής μέσω πήρων και πλαστικών δακτυλιδιών. Τα στόμια θα έχουν μια σειρά πτερύγια παράλληλα προς την μεγάλη διάσταση και εσωτερικά των πτερυγίων πολύφυλλο ρυθμιστικό διάφραγμα από φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο. Η ρύθμιση θα γίνεται από μπροστά με κατσαβίδι.

Τα διαφράγματα θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό υλικό με υψηλή αντοχή σε διάβρωση. Για τα διαφράγματα που τοποθετούνται σε εκρηκτικό περιβάλλον απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων στην κατασκευή και την τοποθέτηση αυτών (αντικρηκτική κατασκευή), όπως η χρήση μη σιδηρούχων υλικών ή μεταλλικών με μη σιδηρούχο επένδυση

Ο δύσοσμος αέρα που θα αποσμεύεται θα συλλέγεται κατά προτίμηση στην πηγή (πχ. υγρό θάλαμο αντλιοστασίων).

Η διαστασιολόγηση του δικτύου αεραγωγών θα γίνει, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Στους υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων κτλ. η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 2 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου κτλ.
- Στον οικίσκο του εξοπλισμού η παροχή του απαιτούμενου αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα, ενώ θα συυπολογισθεί η απαιτούμενη παροχή αέρα για τη λειτουργία του Η/Ζ.

8.2.2 Αξονικοί ανεμιστήρες

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι πτερωτές θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρεσσαριστή. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Οι πτερωτές πρέπει να είναι αντιστρέψιμες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί 230 V/400 V–50 Hz, ταχύτητας περιστροφής 1.450 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας IP55, αντικρηκτικού τύπου Excd-IIB-T5.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B και κατάλληλη για μέγιστη θερμοκρασία αέρα 40°C. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπαινόμενα.

Τα πλαίσια ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη μεταλλικό υλικό με κατάλληλα διαμορφωμένο κώνο αναρρόφησης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να συνοδεύονται από ανοξείδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων.

8.2.3 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι απλής ή διπλής αναρρόφησης, αντισπηνθιρικού τύπου (anti-spark) και θα αποτελούν μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα ενιαίο συγκρότημα που θα έχει κοινή βάση.

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από πολύ ισχυρά ελάσματα από θερμοπλαστικό υλικό, πολυπροπυλένιο ή PVC ή πολυαιθυλένιο για ανθεκτικότητα σε χημική διάβρωση. Οι βάσεις θα κατασκευασθούν επίσης από πολύ ισχυρά ελάσματα του ίδιου υλικού, διαμορφούμενα γωνιακά στα άκρα, με πρόσθετες ενισχύσεις διαταγμένες κατάλληλα επί των πλευρών ώστε να προσδίνεται στερεότητα και ακαμψία.

Ο κώνος της αναρρόφησης πρέπει να έχει αεροδυναμική μορφή, ώστε σε συνδυασμό με το καλά μελετημένο κέλυφος να εξαλείφουν τον θόρυβο από στροβιλισμούς.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο, PVC ή πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού GRP. Πρέπει να είναι κατασκευασμένη με επίπεδα πτερύγια κεκλιμένα αντίθετα προς την φορά περιστροφής και να είναι τύπου μη υπερφορτιζομένου (non over loading), με υψηλό βαθμό απόδοσης.

Όλες οι πτερωτές μετά την αποπεράτωση της κατασκευής τους, πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών. Οι άξονες θα πρέπει να κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα, με ανοχές ISA-H9.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι με βραχυκυκλωμένο δρομέα, τριφασικοί, για τάση λειτουργίας 400 V με στροφές 1.450 rpm ή λιγότερες, και ισχύ αρκετή για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα του ανεμιστήρα με περιθώριο 30% τουλάχιστον. Ο βαθμός προστασίας των ηλεκτροκινητήρων θα είναι IP55 και να έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές. Η κλάση μόνωσής τους πρέπει να είναι F.

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης πρέπει να είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να προστατεύεται με κάλυμμα.

8.2.4 Μονάδες απόσμησης

Η μονάδα απόσμησης κάθε αντλιοστασίου μπορεί να είναι προμήθεια του κατασκευαστή του αντλιοστασίου.

Η μονάδα απόσμησης θα συνίσταται από δοχείο κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, εντός του οποίου φέρει την ποσότητα του μέσου συγκράτησης των αέριων ρύπων, ανάλογα με τις αναμενόμενες συγκεντρώσεις τους. Το φίλτρο θα εξασφαλίζει την αφαίρεση των αερίων ρύπων σε ποσοστό άνω του 95%, πριν ο αέρας από το εσωτερικό του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου αποδοθεί στο περιβάλλον.

Ενδεικτικά οι αναμενόμενες οσμηρές ουσίες και η συγκέντρωσή τους παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Αποσμούμενος χώρος	H ₂ S	Μεθυλοσουλφίδιο	SO ₂
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Υγρός θάλαμος αντλιοστασίου	10	0,5	0,3

Οι μονάδες απόσμησης θα είναι του τύπου προσρόφησης των αέριων ρύπων, σχεδιασμένες για οριζόντια ή κατακόρυφη ροή του αέρα και θα διαθέτουν μία ή περισσότερες επάλληλες στρώσεις χημικών (π.χ. ενεργό άνθρακα, μίγμα ενεργού άνθρακα – αλουμίνας), τοποθετημένες εν σειρά, ώστε να διασφαλίζεται η μεγαλύτερη απόδοση του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας των μονάδων απόσμησης. Το κέλυφος του ανεμιστήρα και η πτερωτή του, θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό υλικό για ανθεκτικότητα σε χημική διάβρωση. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδαστικών συνδέσμων.

Σε περίπτωση που οι μονάδες απόσμησης δεν είναι προμήθεια του κατασκευαστή του αντλιοστασίου θα πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον για 12 μήνες λειτουργίας της μονάδας, οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill disssposable), να αντέχουν σε υγρασία έως 95% και να διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

8.3 Εκτέλεση εργασιών

8.3.1 Κατασκευή δικτύου αεραγωγών

Η στήριξη των αεραγωγών από τα οικοδομικά στοιχεία θα πρέπει να εξασφαλίζει απόλυτη στερεότητα, ακαμψία και έλλειψη θορύβων κατά την λειτουργία. Για την μείωση των δονήσεων και θορύβων από την επαφή των αεραγωγών με τα στηρίγματα, θα πρέπει τόσο οι ράγες, όσο και οι ντίζες στήριξης να καλύπτονται με ειδικό ηχομονωτικό λάστιχο, ενώ στα σημεία σύνδεσης κάθε ντίζας με τη ράγα πρέπει να τοποθετηθεί ειδικός ελαστικός δακτύλιος μείωσης του θορύβου.

Για την αλλαγή κατεύθυνσης, την αλλαγή διατομής, την διακλάδωση κτλ. των αεραγωγών μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε τυπικές καμπύλες, συστολές, ταυ κτλ. πλαστικών αγωγών ή ειδικά εξαρτήματα σύμφωνα με διεθνείς κανονισμούς. Γενικά η μέση ακτίνα καμπυλότητας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη διάσταση του αεραγωγού, διαφορετικά οι καμπύλες πρέπει να κατασκευαστούν με εσωτερικά οδηγητικά πτερύγια. Εάν η κατασκευή απαιτεί την χρησιμοποίηση γωνίας αντί καμπύλης τότε η κατασκευή γίνεται με εσωτερικά οδηγητικά πτερύγια (απλά ή διπλά).

Γενικά η θέση και ο τρόπος τοποθέτησης των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις παρακάτω γενικές αρχές:

- Ο ανεμιστήρας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι σε εύκολα προσιτές θέσεις ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία, η ρύθμιση και η συντήρηση του συστήματος (αφαίρεση κινητήρα. λίπανση εδράνων, ρύθμιση τροχαλιών κτλ.).
- Η στήριξη (ανάρτηση ή έδραση) των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αντικραδασμική. Όλες οι συνδέσεις με δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με την παρεμβολή ενός τεμαχίου εύκαμπτου αεραγωγού και οι συνδέσεις με το ηλεκτρικό δίκτυο με την παρεμβολή εύκαμπτου σωλήνα.
- Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να περιβάλλεται πάντα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

8.3.2 Έλεγχος και ρύθμιση δικτύου απόσμησης

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των αεραγωγών θα ακολουθήσει δοκιμή στεγανότητας των δικτύων. Για τον σκοπό αυτό θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα και τα στόμια θα φραχτούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλων χαρτιού λεπτού και ανθεκτικού. Στην συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας του δικτύου. Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει στις συνθήκες αυτές. Διαρροές των αεραγωγών θα ανιχνευτούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην έξοδο του ανεμιστήρα. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο ηλεκτρονικού τύπου, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% της ονομαστικής παροχής του ανεμιστήρα.

Θα πρέπει να τεθούν σε λειτουργία ο ανεμιστήρας ώστε να ελεγχθεί η ορθή φορά περιστροφής και να γίνει μέτρηση του αριθμού στροφών, της έντασης και της τάσης του ηλεκτροκινητήρα. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει έλεγχος της συνολικής παροχής του ανεμιστήρα στις ονομαστικές του στροφές (επιθυμητή διακύμανση $\pm 10\%$).

Στην συνέχεια θα γίνει μέτρηση της παροχής όλων των κυρίων κλάδων του δικτύου των αεραγωγών με σωλήνα ΡΙΤΟΤ και στη συνέχεια ρύθμιση των ρυθμιστικών διαφραγμάτων όλων των κυρίων κλάδων έτσι ώστε να διέρχεται η απαιτούμενη παροχή.

Τέλος προβλέπεται έλεγχος της σωστής λειτουργίας των διατάξεων ασφαλείας του συστήματος καθώς και τυχόν αυτοματισμών και τηλεχειρισμών.

Γενικά η θέση και ο τρόπος τοποθέτησης των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις παρακάτω γενικές αρχές :

- Ο ανεμιστήρας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι σε εύκολα προσιτές θέσεις ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία, η ρύθμιση και η συντήρηση του συστήματος (αφαίρεση κινητήρα. λίπανση εδράνων, ρύθμιση τροχαλιών κτλ.).
- Η στήριξη (ανάρτηση ή έδραση) των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αντιδονητική.
- Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να περιβάλλεται πάντα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

9. ΑΛΕΣΤΕΣ

9.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στους αλεστές που εγκαθίστανται στην είσοδο των αντλιοστασίων ακαθάρτων.

9.2 Υλικά

Εφόσον προβλέπεται, στη είσοδο των αντλιοστασίων ακαθάρτων, θα εγκατασταθεί ένας αυτόματος αλεστής, προμήθεια του κατασκευαστικού οίκου του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου.

Ο αλεστής θα αποτελείται από τους κοπτήρες, τον ηλεκτροκινητήρα, τον μειωτή στροφών και ηλεκτρολογικό πίνακα – πίνακα αυτοματισμού, ο οποίος θα αποτελεί προϊόν του ιδίου κατασκευαστικού οίκου με τον αλεστή.

Οι αλεστές θα εξασφαλίζουν υψηλή απόδοση τεμαχισμού, κονιορτοποίησης και άλεσης των στερεών φερτών. Οι κοπτήρες θα έχουν τη δυνατότητα συνεχούς διαχείρισης των φερτών που υπάρχουν στα ανεπεξέργαστα λύματα, επιτρέποντας την απρόσκοπτη λειτουργία του αντλιοστασίου.

Ο αλεστής θα φέρει διπλό αξονικό σύστημα χαμηλής περιστροφικής ταχύτητας και υψηλής ροπής, καθώς και κοπτήρες υψηλής ροπής και ελικοειδούς / περιστροφικής λειτουργίας. Οι δύο άξονες θα περιστρέφονται σε διαφορετικές ταχύτητες.

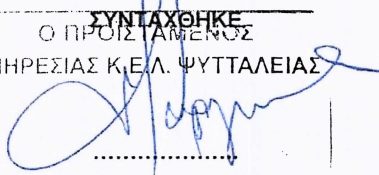
Οι κοπτήρες και οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλο κράμα χάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας. Οι κοπτήρες θα έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία σκλήρυνσης της επιφάνειάς τους. Το πλαίσιο του αλεστή θα είναι χυτοσιδηρό.

Ο ηλεκτρικός πίνακας – πίνακας αυτοματισμού του αλεστή θα περιλαμβάνει PLC με τις απαραίτητες διατάξεις προστασίας και λειτουργίας. Ο πίνακας θα παρέχει αυτόματη προστασία στην περίπτωση «μπλοκαρίσματος» λόγω έμφραξης από φερτά υλικά, μέσω της ελεγχόμενης αναστροφής της περιστροφής και στη συνέχεια της επαναφοράς στην κανονική λειτουργία.

Ο αλεστής θα φέρει διάταξη υπερχείλισης ασφαλείας, για την περίπτωση βλάβης ή έμφραξης.

Το σύνολο της βάσης στήριξης θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατ'ελάχιστο AISI 304.

Αθήνα, 23/11/2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ Κ.Ε.Λ. ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ &
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΦΟΥΓΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Με την αριθμό πρωτ. Απόφαση



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥ-
ΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε. (Ε.ΥΔ.Α.Π.
Α.Ε.)

ΕΡΓΟ:	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΓΛΥΚΩΝ ΝΕΡΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΙΑΝΙΑΣ
ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:	A-454
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΕΤΠΑ) ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ Ε.Π. «ΑΤΤΙΚΗ 2014-2020» ΣΤΟΝ Α.Π. «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΚΩΔΙΚΟΣ MIS (ΟΠΣ): 5009881 ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ, ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.):	Είκοσι δύο εκατομμύρια διακόσιες χιλιά- δες ευρώ (22.200.000,00 €)

Τεύχη Δημοπράτησης

Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εργασιών

ΑΘΗΝΑ, 2018

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	Υποχρεωτική Εφαρμογή	1
1.2	Συμπληρωματικές Προδιαγραφές	1
1.3	Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου	1
1.4	Δαπάνες Αναδόχου	1
1.5	Επιθεώρηση και Δοκιμές.....	1
2.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	3
2.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	3
2.2	Υλικά.....	4
2.2.1	Γενικός αυτόματος διακόπτης	4
2.2.2	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων	4
2.2.3	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB).....	6
2.2.4	Διακόπτες φορτίου	9
2.2.5	Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)	9
2.2.6	Ηλεκτρονόμοι	11
2.2.7	Χρονικά αστέρος - τριγώνου	12
2.2.8	Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας.....	12
2.2.9	Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).....	12
2.2.10	Διακόπτες διαρροής (RCD).....	13
2.2.11	Ασφαλειοαποζεύκτες.....	14
2.2.12	Πυκνωτές αντιστάθμισης.....	15
2.2.13	Αντικεραυνικά.....	16
2.2.14	Ρελέ θερμικής προστασίας.....	17
2.2.15	Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες	17
2.2.16	Όργανα μετρήσεως	18
2.2.17	Επιτηρητές τάσης.....	20
2.3	Εκτέλεση εργασιών	20
2.3.1	Βαθμός προστασίας.....	20
2.3.2	Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης.....	21
2.3.3	Έλεγχος και δοκιμές.....	25
3.	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ.....	27
3.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	27
3.2	Γενικά	27
3.3	Περιγραφή	27
3.4	Εγκατάσταση.....	29
4.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ.....	30
4.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	30
4.2	Υλικά.....	30
4.2.1	Καλώδια χαμηλής τάσης	31
4.2.2	Καλώδια οργάνων και ελέγχου	32
4.2.3	Καλώδια οργάνων και ελέγχου	33
4.2.4	Καλώδια μεταφοράς δεδομένων	33
4.3	Εκτέλεση εργασιών	33
4.3.1	Γενικά	33
4.3.2	Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων	34

4.3.3	Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων	34
5.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ	36
5.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	36
5.2	Υλικά.....	36
5.2.1	Θεμελιακή γείωση	36
5.2.2	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	36
5.2.3	Τρίγωνα γείωσης – ηλεκτρόδια γείωσης.....	37
5.3	Εκτέλεση Εργασιών	37
5.3.1	Θεμελιακή γείωση	37
5.3.2	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	37
5.3.3	Ηλεκτρόδια γείωσης.....	38
5.3.4	Τρίγωνα γείωσης.....	38
6.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	39
6.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	39
6.2	Γενικά	39
6.3	Υλικά.....	39
6.3.1	Γενικά	39
6.3.2	Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC) – μικροελεγκτές τύπου modular.....	40
6.3.3	Συσκευές επικοινωνίας από απόσταση	41
6.4	Εκτέλεση Εργασιών	43
7.	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	45
7.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	45
7.2	Υλικά.....	45
7.2.1	Διακόπτες Στάθμης	46
7.2.2	Μέτρηση στάθμης με υπερήχους.....	46
7.2.3	Μέτρηση στάθμης με ηλεκτρόδια πιεζομετρικού τύπου.....	46
7.2.4	Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου	46
7.3	Εκτέλεση Εργασιών	47
7.4	Έλεγχοι και δοκιμές.....	48
7.4.1	Δοκιμές επί τόπου του έργου	48
7.4.2	Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία.....	48
8.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	49
8.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	49
8.2	Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων	49
8.3	Φωτιστικά ασφαλείας	49

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Υποχρεωτική Εφαρμογή

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών θα εκτελεστούν οι ηλεκτρολογικές εργασίες ισχυρών και ασθενών ρευμάτων του έργου. Επισημαίνεται ότι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και οι ΚΥΑ περί υποχρεωτικής ενσωμάτωσης υλικών με σήμανση CE, υπερισχύουν των λοιπών τεχνικών προδιαγραφών.

1.2 Συμπληρωματικές Προδιαγραφές

Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/ μεθόδους/ δοκιμές κλπ.) θα ε-φαρμόζονται:

- Οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.), οι προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Ε.ΤΕ.Π.) και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- Οι ανάφερόμενες 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.)
- Τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στα Τεύχη και στο Παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012 και οι κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα, και απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO, IEC και τα εθνικά πρότυπα (ASTM, BS, DIN, ΕΛΟΤ κλπ.)

1.3 Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου

Κάθε Διαγωνιζόμενος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

1.4 Δαπάνες Αναδόχου

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων του παρόντος Τεύχους και των σχετικών και/ή αναφερόμενων κωδικών/προδιαγραφών/κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.

1.5 Επιθεώρηση και Δοκιμές

Οι δοκιμές εξοπλισμού στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντίσταση γειώσεως, για αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων, για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων και δοκιμές αποδοχής από αρμόδια επιτροπή που θα έχει το δικαίωμα να συστήσει ο Εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις, καθώς και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή υπό φορτίο.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

Μετά την αποπεράτωση του έργου θα υποβληθούν:

- Πιστοποιητικά ΔΕΗ
- Πιστοποιητικά συνήθων δοκιμών των συσκευιών
- Πιστοποιητικά δοκιμών εγκαταστάσεων
- Πιστοποιητικά δοκιμών αγωγιμότητας

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

2.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (Χ.Τ.).

Στους ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης περιλαμβάνονται ο Νέος Πίνακας Διανομής χαμηλής τάσης (Ν.Π.Δ.) και οι πίνακες διανομής που εγκαθίστανται όπου υπάρχουν ομαδοποιημένες καταναλώσεις ανά είδος χώρου ή ανά είδος καταναλώσεων σύμφωνα με τη Μελέτη και τις Προδιαγραφές.

Ο τοπικός έλεγχος των κινητήρων θα γίνεται μέσω επιλογικών διακοπών και μπουτόν ελέγχου και η κατάστασή τους θα εμφανίζεται σε λυχνίες· ο προαναφερθείς εξοπλισμός ελέγχου και χειρισμού των κινητήρων θα είναι τοποθετημένος είτε στην όψη του πίνακα είτε – περίπτωση στην οποία δεν υπάρχει οπτική επαφή του κινητήρα από το σημείο του πίνακα – σε τοπικά χειριστήρια.

Οι πίνακες θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα συστήματα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου προτύπου IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πινάκων είναι τα ακόλουθα:

• Ονομαστική ένταση λειτουργίας	σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής
• Σύστημα διανομής	τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
• Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V
• Τάση μόνωσης κύριων ζυγών	1.000 V
• Τάση δοκιμής	2.500 V
• Συχνότητα λειτουργίας	50 Hz (-4%, +2%)
• Σύστημα γείωσης	TN (ή TT, IT)
• Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων	24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και/ή 230 V AC για τα λοιπά κυκλώματα
• Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kArms/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών)	25 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη επιλεκτικότητας και τους υπολογισμούς βραχυκυκλωμάτων Χ.Τ.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση «CE» σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση «CE» πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα. Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας για την σχεδίαση, κατασκευή και συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης ISO 9001:2008 ή αντίστοιχο.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

2.2 Υλικά

Όλοι οι πίνακες θα είναι ενός κατασκευαστή ηλεκτρικών πινάκων και ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

2.2.1 Γενικός αυτόματος διακόπτης

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 25 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία επιλεγμένα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947-2.

Κάθε γενικός διακόπτης εγκαταστάσεως θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Όταν σε ένα χώρο υπάρχουν περισσότεροι του ενός γενικοί διακόπτες, θα τοποθετείται στον καθένα πινακίδα ενδεικτική της εγκαταστάσεως ή του τμήματος που αυτός ελέγχει.

Ο γενικός διακόπτης ενός γενικού πίνακα διανομής θα τοποθετείται σε ξεχωριστό πεδίο, απομονωμένος από τον υπόλοιπο εξοπλισμό του πίνακα και θα είναι επισκέψιμος εκ των έμπροσθεν.

Στην περίπτωση που ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως συνδέεται απευθείας, (χωρίς ενδιάμεσο μέσο άμεσης αυτόματης διακοπής) προς την πλευρά της χαμηλής του μετασχηματιστή (όπου εφαρμόζεται), ο γενικός διακόπτης ή θα είναι αυτόματος συρόμενου τύπου ή (εάν αυτό δεν είναι δυνατόν) θα προτάσσονται αμέσως της εισόδου του διακόπτη ασφάλειες υψηλής ικανότητας διακοπής (H.R.C.) και στις τρεις φάσεις και αφαιρετά στοιχεία απομονώσεως.

Στο πεδίο εισόδου (όπου εφαρμόζεται) θα τοποθετούνται μόνο τα εισερχόμενα καλώδια τροφοδοσίας. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση καλωδίων διανομής.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

2.2.2 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4-1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1 και 2), ήτοι:

- θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu})
- θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξή τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους
- θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται είτε από την πλευρά της άφιξης είτε της αναχώρησης
- θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός) ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο

από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές IEC 60664 και IEC 60947.

Ο κάθε διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

- έχει ανοίξει
- έχει πέσει λόγω θερμικού,

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων πρέπει να έχουν τα πιο κάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς αποδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF) και αφόπλιση (TRIPPED).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 πρέπει:
 - ο μηχανισμός λειτουργίας να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες
 - στη θέση OFF η λαβή να δείχνει την κατάσταση απόζευξης
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση «απόζευξης» εξάρτημα κλειδώματος
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης, «push to trip», για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι, ώστε να εγκαθίστανται με ασφάλεια επί τόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές.

Ειδικότερα για τα βοηθητικά εξαρτήματα:

- θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου «snap-in», με κλεμοσειρές

- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και μέχρι 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 75 kW θα προστατεύονται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας κινητήρος. Η μονάδα αυτή θα περιέχει ένα ισοδύναμο θερμικό κύκλωμα, αθροιστικό των απωλειών σιδήρου και χαλκού του κινητήρα. Βάσει των απωλειών αυτών θα παράγει τη χαρακτηριστική καμπύλη θερμοκρασίας του κινητήρα κατά το στάδιο της εκκίνησης, της λειτουργίας και της ψύξεως. Η μονάδα πρέπει να παρακολουθεί τη χαρακτηριστική αυτή και κατά τη διακοπή της ρευματοδοτήσεως και να αναλαμβάνει πάλι στο σωστό σημείο της καμπύλης μόλις η ηλεκτροδότηση αποκατασταθεί. Η χαρακτηριστική αυτή καμπύλη πρέπει να επιδέχεται ρύθμιση, ώστε να ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς χρόνους εκκίνησης του κινητήρα, ως εξής:

- Προστασία έναντι υπερφορτώσεως ($1,50 - 1,15 I_n$)
- Προστασία έναντι σφάλματος προς γη ($0,1 - 0,35 I_n$)
- Προστασία έναντι διακοπής φάσεως ($2 - 3 \text{ sec}$)
- Προστασία έναντι υπερτάσεων κατά τη διαδικασία της εκκινήσεως και ενώ ο κινητήρας δεν έχει αρχίσει ακόμη να περιστρέφεται (stalled rotor)(50 ms σε $6-10 I_n$)
- Προστασία επιτυχούς εκκινήσεως έναντι πτώσεως θερμικών

Θα διαθέτει ένα κεντρικό ηλεκτρονόμο που θα διεγείρεται και λειτουργεί στις περιπτώσεις, υπερφορτίσεως, διακοπής μίας φάσεως και σφάλματος προς τη γη.

2.2.3 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (DIN VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία Β των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι με $25 \text{ kA}/0,5 \text{ sec}$. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία $690 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$ και ονομαστική τάση μόνωσης $750 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα μπορεί να είναι βυσματικού τύπου ή συρομένου σε φορείο τριπολικό ή τετραπολικό.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας Α με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 630A έως 1600A θα πρέπει να είναι κατηγορίας Β των κανονισμών με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι $25 \text{ kA}/0,5 \text{ sec}$ (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου άνω των 1600 A θα πρέπει η ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) να είναι τουλάχιστον ίση με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}) στο σημείο της ηλεκτρικής εγκατάστασης όπου προορίζεται, εκτός αν ο ανάντη αυτόματος διακόπτης ισχύος εξασφαλίζει συνεργασία σύμφωνα με το IEC 60947-2 Παράρτημα Α.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσής του έως τα 500 V AC.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με τη λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή απόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε απόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόζευξης.

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:

- 10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5.000.000 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, 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 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα τοποθετούνται σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος (όταν αυτός είναι τοποθετημένος στον πίνακα), βαθμός προστασίας IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και δυνατότητα επίτευξης βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη με κατάλληλους μηχανισμούς προσαρμογής.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάση και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως) ή εναλλακτικά ηλεκτρονική.

Οι διακόπτες με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 630 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση rms τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κτλ). 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.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 100 A
- ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 100 A
- δυνατότητα προστασίας του 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).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης αντίδρασης σε βραχυκύκλωμα
- στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 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.

Για διακόπτες έντασης μεγαλύτερης από 630 A, τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα είναι τα εξής:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.
- Εξοπλισμός "test"- στοιχείο για έλεγχο σωστής λειτουργίας της μονάδας ελέγχου
- Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον αποκλείεται) με χρονική καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη του Αναδόχου. Θα ενσωματώνονται στα Τεύχη

Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

2.2.4 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz
- Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV
- Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

- Ονομαστική ένταση (A)	I_{cw} (kA)
- ως 80	3
- 80 – 160	6
- 250	8,5
- 400 – 630	12

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).

Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947-3, παράγραφος 2-12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947-3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι και σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A και στα 500 V AC για τους μεγαλύτερους διακόπτες ως 400 A. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC 22 χωρίς μείωση της απόδοσης στα 415 V AC.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των διακοπών φορτίου πρέπει αυτοί να εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα. Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

2.2.5 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας πρέπει να είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα και να συμφωνούν με τα πιο κάτω πρότυπα:

- IEC 1000-4-2/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-3/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-4/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-5/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημόσιου τομέα
- EN 50178 για χαμηλή τάση
- IEC 60068-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 60068-2-27 για αντοχή σε κρούση
- IEC 60664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση
- Low Voltage Derective 73/23/EEC με τροποποιήσεις
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα έχει την έγκριση κατά UL και CSA, σήμανση CE και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας.

Για τη μετατροπή των ρευμάτων θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία IGBT ή άλλη καλύτερη που θα εξασφαλίζει εξ' ίσου μικρές παραμορφώσεις του ρεύματος και της τάσης.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 380V / 415V, συχνότητας 48 Hz ως 63 Hz, με συντελεστή ισχύος της τάξης του 0,95 για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας και θα υπάρχει συμβατότητα κανονικής λειτουργίας στις κλιματικές συνθήκες του έργου. Το πεδίο λειτουργίας τους θα καλύπτει την ονομαστική ισχύ του συνδεδεμένου κινητήρα.

Ο ρυθμιστής συχνότητας θα στεγάζεται σε κιβώτιο χωρίς κίνδυνο τυχαίας επαφής, ενώ όλες οι μονάδες με βοηθητικές λειτουργίες θα προσαρμόζονται βυσματωτά. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων που αφορούν την έξοδο προς κινητήρα, τις εισόδους – εξόδους ελέγχου, τις δυνατότητες λειτουργίας, τις προστασίες και τις συνθήκες περιβάλλοντος για την αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία είναι κατ' ελάχιστον τα πιο κάτω:

- Έξοδος κινητήρα: 3 Φάσεις, 0V έως τάση δικτύου, συχνότητας 0 έως 250 Hz με χρόνο επιτάχυνση και χρόνο επιβράδυνσης 0,1 έως 1.800 sec.
- Είσοδοι / Έξοδοι ελέγχου: Δύο προγραμματιζόμενες αναλογικές εισοδοι, τάσεως 0/2...10 V, και εντάσεως 0/4...20 mA με χρόνο απόκρισης ≤ 60 ms, ανάλυση 0,1%, ακρίβεια $\pm 1\%$. Μία προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος έντασης 0/4...20 mA. Τρεις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισοδοι 24 V DC, με χρόνο απόκρισης ≤ 9 ms. Δύο προγραμματιζόμενες ψηφιακές έξοδοι τύπου ρελέ τάσης λειτουργίας 12 έως 250 V AC / 30 V DC. Ρελέ εξόδου θα χρησιμοποιούνται για τις ενδείξεις καταστάσεων (αφόπλιση λόγω σφάλματος, ομαλή εκκίνηση, προειδοποίηση θερμικού κλπ).
- Βοηθητικές τάσεις: 10 V DC, 10 mA για χρήση με γραμμικά ποτενσιόμετρα.
- Δυνατότητες: Περιορισμός ρεύματος και συχνότητας, δύο ρυθμιζόμενες ράμπες εκκίνησης – στάσης, λειτουργία PID, εκκίνηση σε συγχρονισμό με περιστρεφόμενο φορτίο (Flying start), πέντε προγραμματιζόμενες σταθερές ταχύτητες, αντιστάθμιση IR, αντιστάθμιση ολίσθησης.
- Προστασίες: Υπερφόρτιση μετατροπέα, ανύψωση θερμοκρασίας μετατροπέα, βραχυκύκλωμα στην έξοδο του μετατροπέα, υπέρταση δικτύου, απώλεια φάσης δικτύου, υπερφόρτιση κινητήρα, μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα, σφάλμα ως προς γη.

Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις σφάλματος θα επισημαίνονται με λυχνίες και μέσω ρελέ εξόδων του επεξεργαστή θα μπορούν να μεταδοθούν ως ψηφιακές εισοδοι στο δίκτυο αυτοματισμού. Όσον αφορά της ενδείξεις και λοιπές σηματοδοτήσεις θα περιλαμβάνουν ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης της θέσης υπό τάση και γενικού σφάλματος.

Οι πληροφορίες λειτουργίας και ασφαμάτων θα εμφανίζονται σε ψηφιακή οθόνη.

Ο inverter θα έχει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορεί να λειτουργεί από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης. Θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ του για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας από 30-100% της ονομαστικής συχνότητας (50 Hz).

Εφόσον απαιτείται από τη Μελέτη οι ρυθμιστές στροφών θα περιλαμβάνουν δυνατότητα επικοινωνίας με βιομηχανικά δίκτυα ή προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές.

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας θα διαθέτουν στην είσοδο πηνίο περιορισμού των αρμονικών και των αιχμών καθώς και φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Radio Interference Suppression Filter RFI) από τις τοπικές συνθήκες.

Οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα να παίρνουν ψηφιακό σήμα για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών στροφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

2.2.6 Ηλεκτρονόμοι

2.2.6.1 Ηλεκτρονόμοι προστασίας

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσή τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

2.2.6.2 Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε. (DIN VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V 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) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12...660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3) ή 1.600 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα τη Μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

2.2.6.3 Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (DIN VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12...660 V AC και 12...60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). 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 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C .

2.2.7 Χρονικά αστέρος - τριγώνου

Τα χρονικά ρελέ αστέρος – τριγώνου πρέπει να είναι ηλεκτρονικά περιοχής 0,5 έως 10 sec, κατάλληλα για γενική χρήση σε συστήματα ελέγχου και μηχανολογικές εφαρμογές. Η τάση ελέγχου λειτουργίας τους θα είναι 230V AC, 50/60 Hz. Η κλειστή και η ανοικτή επαφή δεν θα κλείνουν ποτέ ταυτόχρονα.

2.2.8 Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας
2.2.8.1 Μεταγωγικοί διακόπτες I-0-II

Πρέπει να είναι κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση και θα διαθέτουν τόσες επαφές NO/NC όσες είναι αναγκαίες για την κατασκευή του αυτοματισμού που εξυπηρετούν.

2.2.8.2 Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών (MCB) επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι διακόπτες ράγας θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες διανομής ή σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 160 A. Το κέλυφος των διακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-3 και 60449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική αντοχή I = 20 – 32 A : 300.000 κύκλοι λειτουργίας
- 40 – 63 A : 150.000 κύκλοι λειτουργίας
- 80 – 100 A : 100.000 κύκλοι λειτουργίας
- Ηλεκτρική αντοχή I = 20 – 32 A : 30.000 κύκλοι λειτουργίας
- 40 – 63 A : 10.000 κύκλοι λειτουργίας
- 80 – 100 A : 7.500 κύκλοι λειτουργίας
- Αντοχή βαρέως χρόνου: $20 \times I_n / 1$ sec
- Συνθήκες περιβάλλοντος: 95% σχετική υγρασία στους 55°C (τύπου 2)
- Λοιπά στοιχεία: Ένδειξη θετικής απόζευξης

2.2.9 Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιό της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας απόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικόι, διπολικόι, τριπολικόι, ή τετραπολικόι. 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).

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 πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για την ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη παρέχονται από τον κατασκευαστή πίνακες επιλογής ανάλογα με τον τύπο του φορτίου και το μέγεθος αυτού. 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 mA ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (απόπλιση από απόσταση).

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «C» (κατά IEC 60898) για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και καμπύλων «C» ή «D» (κατά IEC 60898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V / 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6 kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 5 - 14 φορές την ονομαστική για τις τύπου «C» και 10 - 20 φορές την ονομαστική για τις τύπου «D». Ο ελάχιστος αριθμός κύκλων λειτουργίας είναι 20.000.

2.2.10 Διακόπτες διαρροής (RCD)

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 61008. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης (I_{dm}).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και I_{dc}) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS.

Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B σύμφωνα με το IEC 60755.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 όταν μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20A, πρέπει να παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 61009 και πρέπει να έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Απλότητα στην συναρμολόγηση.
- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (LED ή άλλης), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.
- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.
- Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.
- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA, 300 mA ή 500 mA σταθερό ή ρυθμίσιμο (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...50 mA, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...3 A.
- Άμεση ενεργοποίηση ή ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...0,5 sec, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...1 sec.

Όλοι οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αυτοπροστατεύονται από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε ματαβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

2.2.11 Ασφαλειοαποζεύκτες

Για την προστασία κυκλωμάτων ως 250 A είναι δυνατή η χρήση φυσιογίων τήξεως σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-3 σε κατάλληλες ασφαλειοθήκες οι οποίες θα ακολουθούν το πρότυπο IEC 60269. Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποζεύξεις και θα είναι των κάτωθι περιγραφομένων τεχνικών χαρακτηριστικών:

Για ονομαστική ένταση 32 A, ικανότητα διακοπής 500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα	25 kA
63 A, ικανότητα διακοπής 800 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα	25 kA
100 A, ικανότητα διακοπής 1.000 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα	35 kA

250 A, ικανότητα διακοπής 1.500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 50 kA

Η ικανότητα διακοπής νοείται για ονομαστική τάση ως 500V, συχνότητα 40...60Hz και $\cos \phi = 0,7$.

Για τον υπολογισμό του ρεύματος λειτουργίας θα λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η αλληλεπίδραση με γειτονικά υλικά, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το άνοιγμα της φυσίγγιοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωστήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

2.2.12 Πυκνωτές αντιστάθμισης

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

- IEC 60831 Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για A.C. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921 Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60947 Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- IEC 60269 Ασφάλειες X. T.
- IEC 60289 Πηνία
- ANSI/UL 810 Πυκνωτές

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης X.T. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα. Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439-1 και 2: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C. Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815 και να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).
- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρη 1 & 2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα. Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα με το πρότυπο ANSI/UL 810. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία

ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50 V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης κατάλληλου αριθμού βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών. Η επιλογή των βημάτων θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία.

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60289.

2.2.13 Αντικεραυνικά

Τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ., ωστόσο όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο πίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 30m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού. Τα αντικεραυνικά «κατάντη» προστασίας πρέπει να συνεργάζονται με τα αντικεραυνικά «ανάντη» υλοποιώντας μια επιλεκτικότητα όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 60364-4-43&44 Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53&54 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (4η έκδοση), και σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61643-12, EN 61643-312 ή άλλου αναγνωρισμένου οργανισμού.

Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η απόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντη. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (4η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

2.2.14 Ρελέ θερμικής προστασίας

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. (NFC 63-650, VDE 0660) ή με τα πρότυπα UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10,20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25°C έως 55°C .

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»
- Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης
- Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με $I_{th}=5A$.

2.2.15 Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες

Τα μπουτόν τηλεχειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες που θα τοποθετηθούν στις θύρες πινάκων τύπου πεδίων θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης 22 mm και βάθους 60 mm. Οι λυχνίες θα είναι αίγλης 24 V DC. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο VDE 0660 με βαθμό προστασίας IP65.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου πεδίων θα πρέπει να συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπакέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Σε περίπτωση ένδειξης πολλών λειτουργιών (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.ά.) το κάλυμμα των αντίστοιχων λυχνιών θα μπορεί να είναι κόκκινο, πράσινο, πορτοκαλί κ.ά. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Στα κυκλώματα εναλλασσομένου ρεύματος οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου χαμηλής τάσεως με ενσωματωμένο μετασχηματιστή. Για να εξασφαλιστεί μεγάλος χρόνος ζωής των λυχνιών, αυτές δεν πρέπει να λειτουργούν υπό τάση μεγαλύτερη του 90% της ονομαστικής τους.

Στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος κατάλληλες αντιστάσεις θα συνδέονται εν σειρά προς τη λυχνία.

Προς διευκόλυνση του ελέγχου οι λυχνίες πρέπει να είναι τύπου ελέγχου δια πίεσεως (push to test) ή θα προβλέπεται σε κάθε πίνακα τύπου πεδίων κομβίο ελέγχου.

Οι ενδεικτικές λυχνίες που θα εγκατασταθούν σε τυποποιημένες ράγες DIN θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 62094-1, τύπου με φωτοδίοδο (LED). Θα λειτουργούν με ονομαστική τάση 230 V AC ή 12 – 48 V AC/DC. Η αντοχή τους σε κρουστική τάση θα είναι τουλάχιστον 4 kV (2 kV για ενδεικτικά 12 – 48 V). Θα διαθέτουν υψηλή ποιότητα στην απόδοση των χρωμάτων και της φωτεινότητας και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 h. Η κατανάλωση ισχύος δεν ξεπερνά το 0,8 W.

2.2.16 Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με την Οδηγία ISO/IEC Guide 51:2014.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις του IEC 61554, και οι περιοχές μετρήσεως θα είναι κατάλληλες για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802-4.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες HRC και όπου προβλέπεται θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

2.2.16.1 Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- i. Θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- ii. Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- iii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

2.2.16.2 Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- i. Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- ii. Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- iii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

2.2.16.3 Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Είναι δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.
- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.

- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

2.2.16.4 Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 30 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600-1 και IEC 61869-1 και -2.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

- i. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- ii. Η κλάση ακριβείας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.
- iii. Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο
- iv. Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- v. Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- vi. Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- vii. Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε $5xI_n$), όπου I_n η ονομαστική ένταση
- viii. Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: $I_{th} = 60 I_n$
- ix. Δυναμική ένταση: $I_{dyn} = 150 I_n$
- x. Συνεχής υπερφόρτωση: 20%
- xi. Κρουστική υπερφόρτιση $60 I_n$ (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως προβλέπεται η τοποθέτηση λυομένων συνδέσμων σε κάθε φάση του πρωτεύοντος.

2.2.16.5 Βατόμετρα

Οι μετρητές θα είναι τριφασικοί και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα IEC 62052-11 και IEC 62053-21. Η ακρίβεια θα είναι κλάσης 2 και θα διαθέτουν οθόνη υγρών κρυστάλλων έξι ψηφίων στην οποία θα εμφανίζεται η ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας σε kWh. Η

σύνδεσή τους θα γίνεται είτε άμεσα είτε μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κατάλληλου λόγου μετασχηματισμού.

2.2.16.6 Ωρομετρητές

Οι ωρομετρητές θα είναι μηχανικού τύπου, πέντε τουλάχιστον ψηφίων για παράλληλη σύνδεση με το φορτίο, κλάσης ακρίβειας 2, με τάση λειτουργίας 230V και ονομαστική συχνότητα 50 Hz.

2.2.17 Επιτηρητές τάσης

Οι επιτηρητές τάσης θα παρακολουθούν την τάση και θα δίνουν σε ελεύθερη τάσης μεταγωγική επαφή σήμανση της ανωμαλίας.

Θα επισημαίνεται η απώλεια φάσης, η αλλαγή στην ακολουθία των φάσεων, η ασυμμετρία φάσης σε υπόταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 85 ... 95%, η ασυμμετρία φάσης σε υπέρταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 105 ... 115%, η συμμετρική υπόταση και υπέρταση στα ίδια ρυθμιζόμενα ποσοστά.

Η επιτήρηση θα γίνεται με την χρήση και του ουδέτερου, θα υπάρχει υστέρηση, ενώ η επαφή θα μετάγεται σε ρυθμιζόμενο μετά την ανωμαλία χρόνο 0,1 έως 10 sec.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ένας επιτηρητής που να εκτελεί όλα τα ανωτέρω γίνονται δεκτοί και δύο μαζί που θα επιτελούν το σύνολο των ανωτέρω ελέγχων.

2.3 Εκτέλεση εργασιών

Πέραν της παρούσας προδιαγραφής οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύουσες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπα
 - IEC 60909 με τα συμπληρωματικά μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκυκλώσεως μιας εγκατάστασης.
 - IEC 61439-1 ως 6 που αναφέρονται στην κατασκευή στις δοκιμές τύπου («routine verifications») και σειράς («design verifications») ηλεκτρικών πινάκων διανομής.
 - IEC 60947 που αναφέρεται στις συσκευές διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης
 - IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται στο έργο για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών έτοιμοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις ή διανομές προς τους υποπίνακες ή τα φορτία αυτών.

Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων.

2.3.1 Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας IP 21, 30, 31, 40, 44 και 55 κατά IEC 60529 εκτός από όσους εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους, που θα πρέπει να εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 65, σύμφωνα με το ίδιο πρότυπο. Ο βαθμός προστα-

σίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο/πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στα πρότυπα IEC 62262.

2.3.2 Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

2.3.2.1 Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνιά) 40 mm x 40 mm x 4 mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρέτο (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελάχιστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές με ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του (που αποτελείται από μια μετακινούμενη μεταλλική πλάκα) η οποία θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένων διαστάσεων μεταλλικά ερμάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 12/10 που στηρίζεται σε ορθοστάτες από λαμαρίνα πάχους 15/10, με αφαιρούμενα πλαϊνά συνδεδεμένα μεταξύ τους σε μία κατασκευή, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439-1, -2 και -3. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V AC και η ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 35 kA.

Οι θύρες των ερμαρίων θα είναι μεταλλικές αδιαφανείς ή διαφανείς. Στη δεύτερη περίπτωση θα φέρουν σκληρυμένο κρύσταλλο ελάχιστου πάχους 4 mm, επικολλημένο με χυτό στεγανωτικό πολυουρεθάνης.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτούνται ανοξείδωτοι πίνακες, η μεταλλική κατασκευή (θύρες, μεντεσέδες, πλάκα στήριξης και επικάλυψη οργάνων κτλ.) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων. Θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του Αναδόχου η μηχανική εντοπίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

2.3.2.2 Κύριοι ζυγοί διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς σε οριζόντια διάταξη στο επάνω μέρος του πίνακα ή σε ανεξάρτητο ερμάριο σε κάθετη διάταξη. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδετέρου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυριών ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-1, -2 και -3 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες. Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2-11 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

2.3.2.3 Μπάρες Ουδετέρου – Γείωσης

Οι απλοί, ενός πεδίου, πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γειώσεως ή ένα ζυγό γειώσεως. Μεγάλοι πίνακες, με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γειώσεως, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας.

Στο κάτω μέρος του πίνακα τύπου πεδίων θα τοποθετηθεί η μπάρα γείωσης και εναλλακτικά και η μπάρα ουδετέρου του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και τουλάχιστον 12 mm x 5 mm. Θα συνδεθεί αγωγίμα προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η μπάρα του ουδετέρου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπαρών των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

2.3.2.4 Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η μία πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση ως 125 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm², ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm².

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm². Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξειδωτές ½ in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξειδωτής «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξειδωτής ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικόχλιου.

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών θα είναι όμοια για αγωγούς ίδιας ονομαστικής τάσης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Ονομαστική τάση καλωδίου</u>	<u>Χρώμα καλωδίου</u>
400 V, 230 V AC	μαύρο
24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Καλώδιο ουδέτερου	μπλε
Καλώδιο γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό «επικίνδυνο».

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηνία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων.

Όλα τα καλώδια θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις κτλ., που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένα και θα στηρίζονται σε κατάλληλες ράβδους ή κανάλια.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

2.3.2.5 Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι εισοδοί και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμένων ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

Είδος κλέμμας	χρώμα
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	κόκκινη
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδετέρου	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη

2.3.2.6 Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων τύπου πεδίων

Σε κάθε πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων θα υπάρχουν αντιστάσεις για αφύγρανση του πίνακα (θα ενεργοποιούνται από έναν υγρασοστάτη) και ανεμιστήρες για την ψύξη του (θα ενεργοποιούνται από ένα θερμοστάτη) και εσωτερικά φωτιστικά, ένα για κάθε πεδίο, τα οποία θα ανάβουν με έναν ανεξάρτητο διακόπτη που θα βρίσκεται πάνω στο φωτιστικό.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

2.3.2.7 Πεδία

Από το κάτω μέρος του πίνακα εισχωρεί το παροχικό καλώδιο, το οποίο συνδέεται κατευθείαν πάνω στον γενικό διακόπτη του πίνακα. Το επάνω μέρος του διακόπτη συνδέεται με τις μπάρες χαλκού, κατάλληλων διατομών και χρωμάτων. Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κτλ.

Στο ίδιο μέρος του πεδίου θα βρίσκονται και τα εξής:

- Τρεις μετασχηματιστές κατάλληλης εντάσεως ένας για κάθε φάση
- Όργανο επιτήρησης της τάσης το οποίο όταν διαγιγνώσκει πρόβλημα στην τάση (έλλειψη, μη σωστή διαδοχή φάσεων κτλ.) θα δίνει σήμα συναγερμού στο σύστημα αυτοματισμού.
- Όργανα ένδειξης (αμπερόμετρα, βολτόμετρο ή αντίστοιχο πολυόργανο μέτρησης), οι λυχνίες ύπαρξης τάσης και ένα μπουτόν κινδύνου, το οποίο όταν πατηθεί διακόπτει την παροχή ρεύματος στον πίνακα.

Με την βοήθεια καναλιών που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό του πίνακα θα γίνουν οι συνδέσεις του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού κατά τρόπο ώστε να είναι ευδιάκριτοι όλοι οι εκκινητές φορτίων του πεδίου. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η καλύτερη επιλογική συνεργασία μεταξύ του γενικού διακόπτη του πίνακα με τον επιμέρους θερμομαγνητικό διακόπτη κάθε εκκινητή.

Οι πίνακες θα εξοπλισθούν για κάθε εκκινητή με επιλογικό διακόπτη τουλάχιστον δύο θέσεων AUTO/MANUAL, μπουτόν «START» (χρώματος πράσινου) για εκκίνηση στο χειροκίνητο, μπουτόν «STOP» (χρώματος κόκκινου) για σταμάτημα στο χειροκίνητο. Έτσι, στην θέση AUTO (αυτόματη λειτουργία) ο αυτοματισμός και οι διατάξεις προστασίας των κινητήρων θα λειτουργούν μέσω PLC, ενώ στην θέση MANUAL (χειροκίνητη λειτουργία) η εντολή θα δίνεται τοπικά. Στην περίπτωση εκκίνησης μέσω ρυθμιστή στροφών θα υπάρχει για κάθε ρυθμιστή (επιπλέον του επιλογικού διακόπτη) ένα ποτενσιόμετρο το οποίο θα ρυθμίζει τις στρόφες του ρυθμιστή όταν ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στην θέση MANUAL.

Κάθε εκκινήτης κινητήρα θα περιλαμβάνει ένα τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και βοηθητικές, ένα τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές και ρελέ για το κύκλωμα του αυτοματισμού λειτουργίας με μικροαυτόματο για προστασία.

Όλα τα τεμάχια στον εσωτερικό χώρο του πίνακα πρέπει να είναι σημειωμένα σύμφωνα με τα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» που τον συνοδεύουν. Στην πλάκα στο βάθος του πίνακα όλα τα όργανα ενός εκκινήτη ή μηχανήματος ή οργάνου πρέπει να είναι ξεκάθαρα αναγνωρίσιμα από τα όργανα των άλλων εκκινήτων, μηχανημάτων ή οργάνων και θα αναγράφεται ο ίδιος κωδικός με τα σχέδια. Τυχόν μεταβολές στις συνδέσεις του πίνακα θα αποτυπωθούν στα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ».

2.3.3 Έλεγχος και δοκιμές

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης)
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529)

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»)
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των Ηλεκτρικών Πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ»
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Έλεγχος βαφής

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

3.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη ανάγκης (H/Z) που εγκαθίσταται μόνιμα στα αντλιοστάσια.

3.2 Γενικά

Το H/Z θα είναι επαρκούς ισχύος για την αυτόνομη λειτουργία του απαιτούμενου H/M εξοπλισμού σε περίπτωση διακοπής της παροχής.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Τον πετρελαιοκινητήρα
- β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος
- γ) Τη δεξαμενή καυσίμου
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως και τον ηχομονωτικό κλωβό (όπου εφαρμόζεται)

Το H/Z θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, συνεχούς ισχύος σύμφωνης με τους υπολογισμούς της μελέτης (κατά ISO 8528), με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας (κατά ISO 3046). Θα φέρει τετράχρονο, υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη γεννήτρια τύπου brushless, κλάσης μόνωσης H, κλάσης αύξησης θερμοκρασίας F, μετά ηλεκτρονικού σταθεροποιητή τάσεως αντίστοιχης ισχύος, δεξαμενή καυσίμου όγκου ικανού να καλύψει τη λειτουργία των απαιτούμενων φορτίων επί οκτώ ώρες, ενσωματωμένη στη βάση του και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού.

Το H/Z πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001.

3.3 Περιγραφή

Ο πετρελαιοκινητήρας θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ισχύ ώστε να εξασφαλίζει την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας σε $\cos\phi = 0,80$ σε συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Θα έχει τέσσερις τουλάχιστον κυλίνδρους σε διάταξη εν σειρά ή σε διάταξη «V». Θα πρέπει να συνοδεύεται τουλάχιστον από εξής παρελκόμενα:

- α) Φίλτρο λαδιού
- β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor)
- γ) Ψυγείο λαδιού
- δ) Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού
- ε) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250
- στ) Φίλτρα αέρα
- ζ) Γραναζωτή αντλία καυσίμου
- η) Διπλό φίλτρο καυσίμου
- θ) Λεκάνη ελαίου
- ι) Ηλεκτρικό εκκινητή 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης
- ια) Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών

- ιβ) Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πτερύγια και σωληνώσεις
- ιγ) Μεγάλης ικανότητας μεταψύκτη
- ιδ) Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες παρεμβύσματα και κοχλίες συνδέσεως
- ιε) Σειρά ανταλλακτικών για δύο έτη σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή
- ιστ) Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής
- ιζ) Συστοιχία συσσωρευτών 24V DC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του ζεύγους
- ιη) Διάταξη ψυχρής εκκίνησης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμόμετρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμόμετρο νερού ψύξεως, θερμοαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη για την αυτόματη προθέρμανσή τους, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz $\pm 2\%$ ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V / 230 V, αυτοδιεγείρομενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 - 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίσεων, προστασία έναντι υπερστροφίας – υπερσυχνότητας, στροφόμετρο, μετρητή ωρών λειτουργίας, θερμόμετρο νερού, θερμόμετρο ελαίου λίπανσης, μανόμετρο ελαίου λίπανσης και αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών.

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι χωρητικότητας ικανής για οκτάωρη λειτουργία του H/Z, θα είναι ενσωματωμένη στη βάση του H/Z και φέρει ηλεκτρικό διακόπτη στάθμης τύπου πλωτήρα με οπτική ένδειξη της χαμηλής στάθμης του καυσίμου.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες επάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα είναι μεταλλικός, ενσωματωμένος σε αυτό και θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα αυτοματισμού και προστασίας.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα χωρίς φορτίο, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο (ρυθμιζόμενο) όριο. Η παραλαβή των επιθυμητών φορτίων θα γίνεται επίσης αυτόματα κατόπιν εντολής του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, κατά τρόπο ώστε τα φορτία να είναι πάντα εντός των ορίων ισχύος του H/Z. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη τριών θέσεων (ΔΕΗ - ΕΚΤΟΣ - H/Z), ωστόσο θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης με τοπικό χειρισμό.

Ο μεταγωγικός διακόπτης θα αποτελείται από δύο τετραπολικούς διακόπτες ισχύος με ηλεκτροκινητήρες, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο. Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 400 V – 50 Hz κατάλληλης ονομαστικής εντάσεως με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κατηγορία λειτουργίας AC 1.
- Συνολικός χρόνος ζεύξεως: 0,2 sec.
- Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμοί.
- Μέγιστη συχνότητα χειρισμών: τουλάχιστον 20 χειρισμοί ανά ώρα.

- Στιγμιαία ακύρωση λειτουργίας εφεδρικής πηγής

Η διαδικασία μεταγωγής (άνοιγμα διακόπτη – μεταγωγή φορτίου) θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για το άνοιγμα του διακόπτη, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης. Στην περίπτωση που η τάση του δικτύου της ΔΕΗ αποκατασταθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου, τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής του φορτίου θα ακυρώνεται όχι όμως και η εντολή εκκινήσεως του ζεύγους, το οποίο θα εκκινεί κανονικά και θα λειτουργεί για λίγα λεπτά πριν σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό ξεκινήσει και αναπτύξει μία προκαθορισμένη τάση που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Η επαναφορά του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως θα γίνεται όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η διαδικασία μεταγωγής θα γίνεται με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως το ζεύγος θα συνεχίζει τη λειτουργία του για λίγα ακόμη λεπτά.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι τρεις το πολύ διαδοχικές εντολές εκκινήσεως. Ο αυτοματισμός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα κράτησης του πετρελαιοκινητήρα στις παρακάτω περιπτώσεις ασφαλμάτων:

- αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- χαμηλή πίεση λαδιού
- υπερβολική ταχύτητα περιστροφής
- υψηλή θερμοκρασία νερού

Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει οποιαδήποτε νέα εντολή εκκινήσεως εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται από κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση.

Σε περίπτωση ανάγκης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου κρατήματος του πετρελαιοκινητήρα από τον πίνακα, κατά την αυτόματη λειτουργία, με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως.

Όλα τα όργανα, συσκευές και εξαρτήματα αυτοματισμού που έχουν περιγραφεί θα περιλαμβάνονται στον ηλεκτρικό πίνακα του ζεύγους. Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένος με βολτόμετρο και μεταγωγικό διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή στιγμιαίας κατανάλωσης ισχύος και ενδεικτικές λυχνίες ασφαλμάτων (χαμηλή τάση μπαταριών, χαμηλή θερμοκρασία ή στάθμη καυσίμου, θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου, κλπ) με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεως τους.

Σε περίπτωση που το Η/Ζ εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο ή όταν δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις ηχομόνωσης, το Η/Ζ θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα είναι ενσωματωμένος στη βάση του Η/Ζ και θα αποτελεί με αυτό ενιαίο σύνολο. Θα φέρει θύρες πρόσβασης με κλειδαριές ασφαλείας και περσιδωτά ανοίγματα. Εσωτερικά θα είναι επενδυμένος με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική βαφή.

3.4 Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ

4.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) που πραγματοποιούνται στο έργο.

4.2 Υλικά

Ισχύουν οι ΕΤΕΠ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

Εκτός των κτιρίων καθώς και συμπληρωματικά των παραπάνω ΕΤΕΠ ισχύουν τα κάτωθι:

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- EN 61010-2-010:2014 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης
- VDE 0100 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης.
- VDE 0207 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια και εύκαμπτους αγωγούς.
- VDE 0250 Καλώδια Καλώδια Καλώδια, σύρματα και εύκαμπτοι αγωγοί εγκαταστάσεων ισχύος με μόνωση PVC(Υ), καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ), καλώδια με ελαστική μόνωση, καλώδια ειδικών κατασκευών, καλώδια για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό, εύφλεκτο περιβάλλον κλπ.
- VDE 0262 Καλώδια ονομαστικής τάσης 0,6 / 1 KV με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X) και μανδύα PVC
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Υ) και μανδύα PVC(Υ) για ονομαστικές τάσεις μέχρι και 6 KV
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0276 Καλώδια ισχύος
- VDE 0282 Καλώδια και εύκαμπτοι αγωγοί με μόνωση από πλαστικό για εγκαταστάσεις ισχύος κλπ.
- VDE 0285 Ηλεκτρικά καλώδια χαμηλής ονομαστικής τάσης μέχρι 450 / 750 V
- VDE 0293 Επισήμανση των πόλων καλωδίων και εύκαμπτων καλωδίων
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια και εύκαμπτους αγωγούς σε εγκαταστάσεις ισχύος.

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων (ανάλογα τον τύπο καλωδίων και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ).

Για να είναι εγγυημένη η μακροχρόνια σωστή λειτουργία και αξιοπιστία των καλωδίων χαμηλής τάσης πρέπει να υποστούν τις δοκιμές, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά / εθνικά πρότυπα CENELEC HD 21 / ΕΛΟΤ 563, CENELEC HD 22 / ΕΛΟΤ 623, ΕΛΟΤ EN 50363, ΕΛΟΤ EN 50395 και ΕΛΟΤ EN 50396.

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στα ακόλουθα:

- Θερμοκρασία εδάφους.
- Θερμική αγωγιμότητα εδάφους.
- Βάθος τοποθέτησεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6 m.
- Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.
- Εναέρια τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως
- Πτώση τάσεως
- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.
- Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

4.2.1 Καλώδια χαμηλής τάσης

Ισχύει η ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

Συμπληρωματικά ισχύουν τα κάτωθι:

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλινα) ή A05VV-R (πολύκλινα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλινα) ή J1VV-R (πολύκλινα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τις παροχές των πινάκων κίνησης XLPE/PVC οπλισμένα, ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά IEC 60502.
- Για την τροφοδοσία των υποβρύχιων αντλιών και αναδευτήρων τα καλώδια θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282.

Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργά-

ων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου σπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 60364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα τα VDE 0250 και 0271. Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm² αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

4.2.2 Καλώδια οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι πολύκλινα κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271 ονομαστικής διατομής 1,5 mm² με αριθμημένους κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους. Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σήμανσεως. Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκατάστασεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κουτιά συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κουτιά αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κώ.

4.2.3 Καλώδια οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι πολύκλινα κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271 ονομαστικής διατομής 1,5 mm² με αριθμημένους κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους. Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σήμανσεως. Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκατάστασεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κυτία συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κυτία αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κος.

4.2.4 Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- LiYCY(TP), σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814, όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.
- UTP-FTP κατ' ελάχιστον CATEGORY 5, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO/IEC DIS 11801 Class D, TIA/EIA 568A και TSB 36, σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.

4.3 Εκτέλεση εργασιών

4.3.1 Γενικά

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και θα φέρει τελικό εξωτερικό στρώμα αδιάβροχης εποξειδικής ρητίνης πάχους όχι μικρότερου των 40 mm ή ελαφράς τσιμεντοκονίας κατά περίπτωση. Η εργασία αυτή θα γίνει και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως. Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- | | |
|-------------|---------------------------|
| • 1η Φάση | L1 |
| • 2η Φάση | L2 |
| • 3η Φάση | L3 |
| • Ουδέτερος | N ή μπλε αγωγός |
| • Γείωση | πράσινο ή κιτρινο/πράσινο |

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

- | | |
|--------|------|
| • Φάση | Καφέ |
|--------|------|

- Ουδέτερος Μπλε
- Γείωση Πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους με χρήση ειδικού εργαλείου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται «κατσάρωμα» με τα χέρια ή πένσα.

Οι έλξεις των καλωδίων κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή, και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 kg/mm² διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται με το χέρι ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

4.3.2 Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη ανοξείδωτη ή γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2009 «Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων», κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό ή υγρό εσωτερικό χώρο και για ατμοσφαιρικές συνθήκες υπαίθρου. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις απαιτούμενες για την οδευση των καλωδίων εσχάρες. Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεων των θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- i. Τον αριθμό των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- ii. Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- iii. Αποφυγή περιττών διαδρομών.
- iv. Οδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- v. Οδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.

Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνει μετά την κατασκευή κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Οι εσχάρες θα έχουν επαρκές πλάτος ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και στις κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται εξασφαλίζοντας ότι το 30% της επιφάνειας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Σε όποιες εσχάρες οδεύουν μαζί με άλλα καλώδια σημάτων, καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα (0-20mA ή 4-20mA) τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος έτσι ώστε να διαχωρίζει την σχάρα σε δυο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

4.3.3 Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ EN 50085, ΕΛΟΤ EN -61386.1, ΕΛΟΤ EN-60423, ΕΛΟΤ EN-60670.01 και ΕΛΟΤ EN 60614.

Οι σταθεροί χαλυβοσωλήνες οδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εσωτερικά και εξωτερικά) ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350 gr/m² (γαλβάνισμα πάχους 50 μm) μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα) υδραυλικό ή ειδικό ηλεκτρολογικό σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5 mm. Κουρμπάρισμα των σωλήνων επιτρέπεται μόνον μέσω καταλλήλου κουρμπαδόρου για γωνίες άνω των 90°. Οι γωνίες 90° θα γίνονται με έτοιμες καμπύλες. Η σύνδεσή τους με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται στεγανά με περικόχλια

μέσα – έξω. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Οι πλαστικές σωληνώσεις όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-04-20-01-02.

Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας.

Οι σωληνώσεις προστασίας υπογείων καλωδίων καθώς και τα αντίστοιχα φρεάτια, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 150 mm με πάχος τοιχώματος 6 mm και διαμέτρου 200 mm με πάχος τοιχώματος 8 mm ή σωλήνες από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων με κατάλληλες συνδέσεις.
- Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια.
- Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού.

Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους 800 mm προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως. Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600 mm x 600 mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου. Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως και θα φέρει χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζωοφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωλήνωσης και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC ή εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα επενδεδυμένο εσωτερικά με PVC. Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελείως στεγανή και θα πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωλήνωσης, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm. Ο ακροδέκτης γειώσεως της εξυπηρετούμενης κατανάλωσης θα συνδέεται μέσω ξεχωριστού αγωγού γειώσεως με τη γείωση της σταθερής προστατευτικής σωλήνωσης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

5. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

5.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των οικίσκων, των ηλεκτρικών πινάκων και του εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει τις γειώσεις προστασίας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

5.2 Υλικά

5.2.1 Θεμελιακή γείωση

Η εκλογή των υλικών γίνεται με βάση την προστασία της θεμελιακής γείωσης έναντι διαβρώσεως και την διάρκεια ζωής αυτής. Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 ελάχιστης διατομής 30 mm x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια κατασκευής της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

- οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας
- οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων
- οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και
- οι συνδετήρες ταινίας και σπλισμού θεμελίων.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

5.2.2 Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm², θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35 mm², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm², ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 50 cm έως 20 cm.

Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου καθώς και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές (κιγκλιδώματα κτλ), θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35 mm².

5.2.3 Τρίγωνα γείωσης – ηλεκτρόδια γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρεις ράβδους τύπου COOPERWELD που θα εμφυτεύονται στο έδαφος σε σχήμα ισοπλευρού τριγώνου πλευράς 3 m. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό ηλεκτρολυτικό πολύκλωνο χαλκό.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση $\frac{3}{4}$ in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα $\frac{3}{4}$ in W.

5.3 Εκτέλεση Εργασιών

5.3.1 Θεμελιακή γείωση

Η θεμελιακή γείωση τοποθετείται στο αρχικό στάδιο των νεοαναγειρόμενων κτιρίων, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης γίνεται σύμφωνα με το DIN 18015 την Υ.Α. 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31-12-73) και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Με τη θεμελιακή γείωση πρέπει να συνδέονται σταθερά και αγωγήμα όλα τα μεταλλικά μέρη 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 να 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. Οι διακλαδώσεις ή κατά μήκος συνδέσεις αυτής πρέπει να γίνονται με μηχανικό σύνδεσμο (σφικτήρα).

5.3.2 Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λιωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Σε κάθε πίνακα θα «φθάνει» καλώδιο γείωσης παράλληλα με το παροχικό καλώδιο και θα υπάρχει ένα επιπλέον τρίγωνο γείωσης από το οποίο θα αναχωρεί ένα επιπλέον καλώδιο γείωσης για τον πίνακα το οποίο θα συνδέεται και αυτό με την μπάρα γείωσης του πίνακα.

Από τον συλλεκτήριο ζυγό γείωσης των πινάκων Χ.Τ. αναχωρούν αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής προς κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των τοπικών πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού.

Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, πρέπει να ενωθούν με την γείωση με αγωγό J1VV (ΝΥΥ) κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με το IEC 60502, κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την μελέτη.

Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβοσωλήνα βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

5.3.3 Ηλεκτρόδια γείωσης

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 ελέγχου από σκυρόδεμα διαστάσεων 300 mm x 300 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφόσον θα κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλοειδούς τάφρου διαμέτρου 200 mm και βάθους 400 mm γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβονόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μια ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου. Επίσης, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους ηλεκτροδίων.

5.3.4 Τρίγωνα γείωσης

Το άνω μέρος των ράβδων κάθε τριγώνου γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Αν η διάταξη του τριγώνου γείωσης δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθούν σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων τριών ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γείωσης να γίνει 3 m. Εάν δεν επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη γείωσης τότε πρέπει να κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

6.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού (hardware), ο οποίος θα εγκατασταθεί για τον έλεγχο λειτουργίας των αντλιοστασίων και την ανάπτυξη του σχετικού λογισμικού (software).

6.2 Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμού, μέτρησης και σημάτων, πρέπει να εξασφαλίσει αυτόματα την ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα έτσι ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες. Για την εκπλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

Θα υπάρχουν Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ), όσοι και τα αντλιοστάσια ακαθάρτων. Οι ΤΣΕ θα ελέγχουν, την αυτόματη λειτουργία και τις βλάβες όλων των κινητήρων (αντλίων, αναδευτήρων, ανεμιστήρων κ.λ.π.) καθώς και των διατάξεων μέτρησης και ελέγχου. Οι τιμές που θα συλλέγονται από τους ΤΣΕ θα μεταφέρονται στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), που ελέγχει το δίκτυο αποχέτευσης του Δήμου Παιανίας, μέσω RF Modem. Θα υπάρχει η δυνατότητα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων / συμβάντων, σε επιλεγμένους αριθμούς κινητών τηλεφώνων, μέσω GSM Modem.

Οι τιμές των μετρήσεων που θα φτάνουν στο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα αποθηκεύονται στην εσωτερική βάση δεδομένων του λογισμικού τηλεμετρίας – τηλεοπτείας και θα είναι προσπελάσιμη από το υφιστάμενο λογισμικό τηλεμετρίας – τηλεοπτείας (SCADA). Όλα αυτά θα έχουν σαν σκοπό την καλύτερη διαχείριση και εποπτεία με στόχο να υπάρξουν :

- Στατιστικά στοιχεία / δεδομένα από μετρήσεις
- Συσχετισμός παραμέτρων και επανακαθορισμός τρόπου λειτουργίας
- Άμεσος εντοπισμός βλαβών και δυσλειτουργιών
- Στοιχεία προληπτικής συντήρησης

6.3 Υλικά

Όλα τα τμήματα του επί μέρους εξοπλισμού πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα κατασκευαστών πιστοποιημένων κατά ISO 9001:2015, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα και έγκριση CE.

6.3.1 Γενικά

Οι μικροελεγκτές είναι ηλεκτρονικές συσκευές (μικροϋπολογιστές) οι οποίοι μπορούν να ελέγχουν την λειτουργία μηχανημάτων, βάση του προγράμματος που γράφεται για αυτό τον σκοπό και μεταφέρεται με την χρήση Η/Υ στον μικροελεγκτή. Θα είναι μονάδες που απαρτίζονται από ένα σύνολο επιμέρους μονάδων (modular system) που συνιστούν έναν προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή – PLC. Μπορούν να λειτουργούν σε βιομηχανικό περιβάλλον και χρειάζονται ελάχιστη ή καθόλου συντήρηση. Παρέχουν μεγάλη αξιοπιστία στον έλεγχο της λειτουργίας των μηχανημάτων που ελέγχουν και επίσης παρέχουν την δυνατότητα ελέγχου και χειρισμού των μηχανημάτων αυτών από απόσταση (σε συνεργασία με ηλεκτρονικού υπολογιστές οι οποίοι «τρέχουν» ειδικό λογισμικό για την υλοποίηση του στόχου αυτού).

6.3.2 Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC) – μικροελεγκτές τύπου modular

Κάθε προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC) θα αποτελείται από ανεξάρτητες, εναλλάξιμες κάρτες (modular system). Ειδικότερα για την επικοινωνία-διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει τυποποιημένες κάρτες (modules):

- ψηφιακών εισόδων (DI) για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερες δυναμικού. Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα είναι των 16 εισόδων τουλάχιστον η κάθε μία και θα λειτουργούν στα 24 V DC. Θα υπάρχει δε γαλβανική απομόνωση με το εσωτερικό κύκλωμα του προγραμματιζόμενου ελεγκτή (PLC).
- ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών σε κατάλληλες μονάδες. Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων θα είναι των 8 εξόδων τουλάχιστον η κάθε μία και θα λειτουργούν στα 24 V DC. Η κάρτα θα αυτοπροφυλάσσεται από υπερεντάσεις και υπερτάσεις και θα έχει γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC.
- αναλογικών εισόδων (AI) για την συλλογή μετρήσεων από όργανα τα οποία παρέχουν αναλογικό σήμα. Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα είναι 2, 4 ή 8 εισόδων με γαλβανική απομόνωση κάθε εισόδου από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC και ανάλυση 12 bit τουλάχιστον. Γίνονται δεκτά και σήματα από άλλες βιομηχανικές τυποποιήσεις 0-10 V DC ή απευθείας από θερμοαντιστάσεις.
- αναλογικών εξόδων (AO) για την ρύθμιση ειδικών μονάδων. Οι κάρτες αναλογικών εξόδων θα είναι 2 ή 4 εξόδων με λειτουργία στην περιοχή 0/4...20 mA με ανάλυση 11 bit τουλάχιστον, με προστασία βραχυκύκλωσης και γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC. Όλα τα καλώδια που φτάνουν στα PLC απαγορεύεται να συνδέονται απ' ευθείας στις κάρτες, αλλά θα τερματίζουν σε αριθμημένες κλεμμοσειρές του κάθε πίνακα.

Κάθε PLC θα διαθέτει τροφοδοτικό τάσης εισόδου 230V AC με σταθεροποιημένη τάση εξόδου, προστασία από βραχυκύκλωμα της εξόδου, γαλβανική απομόνωση πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος και λοιπά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού.

Εκτός από τα παραπάνω, τα PLC θα έχουν την δυνατότητα επικοινωνίας, ενημέρωσης και προγραμματισμού από κεντρικό Η/Υ.

Όλα τα PLC θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο πηγαίος κώδικας θα είναι δυνατόν να «φορτωθεί» σε όλα χωρίς μεταφράσεις (source code compatible)

Όλα τα προγράμματα θα είναι γραμμένα σε μη πτητικό μέσο (non volatile) EPROM, EEPROM, FLASH EPROM, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση μπαταρίας για την συντήρηση των δεδομένων. Μόνο για το ρολόι πραγματικού χρόνου θα είναι απαραίτητη η μπαταρία, αλλά το ρολόι πραγματικού χρόνου θα συγχρονίζεται μέσω του κεντρικού PLC.

Κάθε PLC πρέπει να έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν εναλλακτικά σε μνήμη RAM, EPROM ή EEPROM για τη διατήρηση των στοιχείων της μνήμης RAM και του προγράμματος του ελεγκτή και την επαναφορά του προγράμματος εύκολα και χωρίς την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σε περίπτωση για οποιονδήποτε λόγω χαθεί η μνήμη. Η εναλλακτική τοποθέτησή τους θα πρέπει να γίνεται με απλό και γρήγορο τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.
- Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου (modular). Η επέκταση του ελεγκτή θα

πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

- Η μνήμη του ελεγκτή θα πρέπει να έχει μέγεθος 96 kbytes τουλάχιστον για πρόγραμμα και δεδομένα.
- Ο τυπικός χρόνος εντολής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,1 μs για bit operation και 0,2 μs για word operation.
- Η οργάνωση των προγραμμάτων λειτουργίας του ελεγκτή θα γίνεται με προγράμματα δομημένα σε ενότητες.
- Ο ελεγκτής θα είναι σύμφωνος με το IEC 1131 και θα υποστηρίζει τις παρακάτω εντολές:
 - Διαδικές λογικές πράξεις (AND, OR, NOT)
 - Σύγκριση για ισότητα, ανισότητα, μεγαλύτερο, μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο, μικρότερο ή ίσο
 - Αριθμητικές πράξεις
 - Απαρίθμηση
 - Set/Reset εσωτερικών σημαίων και εξόδων
 - Ολίσθηση κατά θέσεις δεξιά ή αριστερά
 - Σύγκριση
 - Μανδάλωση (RS, Flip-Flop)
 - Διακλάδωση υπό συνθήκη και χωρίς συνθήκη
 - Μεταφορά ελέγχου σε υποπρογράμματα
 - Στιγμαία διέγερση των εξόδων (pulse output)
- Η συσκευή θα πρέπει να έχει μπαταρία για διατήρηση των στοιχείων της RAM και ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου.

Η κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS 232 είτε RS 485 C/TTY του PLC θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 9.600 bits/sec
- Μηνύματα είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους (μέχρι 255 bytes)
- Ύπαρξη επιπρόσθετου ελέγχου επεκτεταμένης ισοτιμίας (parity), δηλαδή έλεγχος ισοτιμίας όχι μόνο σε επίπεδο byte αλλά και σε επίπεδο μηνύματος.
- Στην περίπτωση αδυναμίας επικοινωνίας πρέπει να επαναλαμβάνονται οι προσπάθειες (πλήθος προσπαθειών και ρυθμός επανάληψης καθοριζόμενο από τον χρήστη) και επιπλέον να προσδιοριστούν το συγκεκριμένο είδος σφάλματος επικοινωνίας.
- Ύπαρξη δυνατότητας προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.

6.3.3 Συσσκευές επικοινωνίας από απόσταση

6.3.3.1 GSM modem

Οι συσκευές αυτές είναι ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες, χρησιμοποιώντας τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, μπορούν να αποστείλουν μικρά μηνύματα κειμένου (SMS) σε κάποιους αριθμούς κινη-

τών τηλεφώνων ενημερώνοντας τον κάτοχο του κινητού αυτού τηλεφώνου για κάποια κρίσιμα προβλήματα ή καταστάσεις στην λειτουργία κάποιου σταθμού.

Οι συσκευές αυτές διασυνδέονται με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχονται απ' αυτό σχετικά με το πότε και σε ποιόν αποδέκτη θα στείλουν μήνυμα SMS. Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Δυνατότητα σύνδεσης και με όλα τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (συχνότητες 900 MHz και 1800 MHz).
- Δυνατότητα αυτόματου «Login» με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με το οποίο συνεργάζονται σε περίπτωση διακοπής και επανόδου της τάσης τροφοδοσίας τους.
- Δυνατότητα αποθήκευσης του αριθμού «PIN» της κάρτας SIM την οποία χρησιμοποιούν για την σύνδεση τους με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.
- Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας τους με παλμούς (καθορισμένης διάρκειας και αριθμού) σε ειδικές για τον σκοπό αυτό εισόδους και μέσω σειριακής θύρας με πρωτόκολλο RS232 (v.24/v28) και baud rate τουλάχιστον 19.200 bps από τον μικροελεγκτή με τον οποίο συνεργάζονται.
- Ισχύς εξόδου του πομπού του μόντεμ: 2W για το δίκτυο των 900MHz, 1W για το δίκτυο των 1.800MHz.
- Δυνατότητα οπτικού ελέγχου της κατάστασης λειτουργίας τους με ενδεικτικές λυχνίες για τις ακόλουθες τουλάχιστον καταστάσεις: ένδειξη τροφοδοσίας, ένδειξη σύνδεσης με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, ένδειξη σήματος του δικτύου κινητής τηλεφωνίας, ένδειξη αποστολής δεδομένων στο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

6.3.3.2 Ραδιομόντεμ και κεραία

Το radio modem θα πρέπει να είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεδεμένη με τον ελεγκτή σειριακά μέσω θύρας). Τα απαιτούμενα radiomodem πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας). Πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9.600 bps
- RS-232 ή RS-485 σειριακό interface
- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων 400...470MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Interface Baud rate 0,3...19,2K, ρυθμιζόμενο
- Data Buffer (Tx, Rx) 1 kbytes
- Δομή δεδομένων και έλεγχος σφαλμάτων συμβατά με τα πρότυπα MPT1327 και Ευρωπαϊκό CEPT
- LED ενδείκτες για τις λειτουργίες radio, ισχύς σήματος και κατάστασης σειριακής γραμμής
- Ισχύ εκπομπής ≥ 500 mWatt

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Εάν απαιτείτε άδεια λειτουργίας από οποιαδήποτε αρχή, ο Ανάδοχος οφείλει να την εκδώσει. Πριν την εγκατάσταση των radiomodem θα γίνουν μετρήσεις πεδίου στις θέσεις που θα εγκατασταθούν προκειμένου να αποφευχθούν θέσεις όπου δεν υπάρχει καλή επικοινωνία, αλλά και συχνότητες στις οποίες παρουσιάζονται παρεμβολές.

Για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραίες των radiomodem, κατάλληλης ενίσχυσης και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές). Τα κύρια χαρακτηριστικά τους θα είναι κατ' ελάχιστον:

- Απολαβή $\geq 5\text{dB}$
- Εμπέδηση $50\ \Omega$
- Πόλωση Κατακόρυφη / Οριζόντια
- Στάσιμα κύματα (VSWR) $< 1,5$
- Υλικό κατασκευής Αλουμίνιο

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές με εσωτερικό γυμνό μονόκλωνο αγωγό από συρματίδια χαλκού και μόνωση από πολυαιθυλένιο και εξωτερικό αγωγό από γυμνό πλέγμα χαλκού και μανδύα από PVC. Η αντίσταση του καλωδίου θα είναι $50\ \Omega$ και η απόσβεση $\leq 9\ \text{dB}/100\ \text{m}$ στα $450\ \text{MHz}$

Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να περιλαμβάνει αντικεραυνική προστασία εισόδου του radiomodem, τροφοδοτικό 12V ή 24V DC , τσό στήριξης, αντηρίδες κλπ

Οι διατάξεις προστασίας δεν πρέπει να παρεμποδίζουν τη μετάδοση του σήματος ούτε να αλλοιώνουν την πληροφορία. Τέλος, δεν πρέπει να δημιουργούν προβλήματα δυσλειτουργίας του δικτύου (π.χ. η επιτρεπτή "μπάντα" συχνοτήτων δεν πρέπει να μειώνει το εύρος του μεταφερόμενου σήμα.

Τα προσφερόμενα radiomodem θα φέρουν Ευρωπαϊκά πιστοποιητικά.

6.3.3.3 Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας

Για την αντικεραυνική προστασία των πομποδοκτών - radiomodems οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης $20\ \text{kA}$ σε κυματομορφή $8/20\ \mu\text{sec}$
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης $10\ \text{kA}$ σε κυματομορφή $8/20\ \mu\text{sec}$
- Χρόνο απόκρισης $< 100\ \text{nsec}$
- Σήμανση CE

Για την αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα $4\text{...}20\text{mA}$) οι συσκευές πρέπει, επιπλέον των παραπάνω, να είναι κατάλληλες για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

6.4 Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση των μικροελεγκτών (μαζί με τα περιφερειακά τους και τις συνεργαζόμενες συσκευές) θα γίνεται μέσα στους ηλεκτρικούς πίνακες της εγκατάστασης και θα στερεώνονται σ' αυτούς πάνω σε τυποποιημένες ράγες. Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων μέσα στους πίνακες θα γίνεται με τρόπο τέτοιο ώστε να διασφαλίζεται η άψογη λειτουργικότητα του συστήματος, καθώς και η καλαίσθητη εμφάνιση του πίνακα.

Οι αγωγοί που υλοποιούν την εσωτερική διασύνδεση των περιφερειακών του μικροελεγκτή θα είναι τύπου H05V-K (πρώην NYAF) $1\ \text{mm}^2$ και θα οδεύουν μέσα στον πίνακα μέσα σε πλαστικά, διάτρητα κανάλια, διαστάσεων ικανοποιητικών για κάθε περίπτωση με πληρότητα το πολύ μέχρι 75% της συνολικής των καναλιών αυτών. Ανάλογα με το δυναμικό τους θα έχουν διαφορετικό χρώμα. Τα αναλογικά σήματα (εισόδων και εξόδων) θα μεταφέρονται από τις αντίστοιχες κάρτες του μικροελεγκτή μέχρι τις κλέμμες διασύνδεσης με τα εξωτερικά καλώδια, με καλώδιο τύπου LiYCY(TP) $1 \times 2 \times 0,5\ \text{mm}^2$ (θωρακισμένο καλώδιο 1 ζεύγους).

Όλες οι εξωτερικές προς τον πίνακα τοποθέτησης του μικροελεγκτή καλωδιώσεις θα ξεκινούν από ειδικές κλεμμοσειρές του πίνακα αυτού και θα οδεύουν προς τα εξωτερικά όργανα, μηχανήματα ή

πίνακες. Οι κλεμμοσειρές θα χωρίζονται μεταξύ τους ανάλογα με τον τύπο του σήματος ή την τιμή της τάσης στην οποία βρίσκονται. Οι εξωτερικές καλωδιώσεις θα εισέρχονται στον πίνακα του μικροελεγκτή και μέσω ειδικών διατήρητων καναλιών διέλευσης θα φτάνουν μέχρι την κλεμμοσειρά σύνδεσης τους. Οι αγωγοί των καλωδίων αυτών θα φέρουν σήμανση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προδιαγραφή των ηλεκτρικών πινάκων, ίδια με την αρίθμηση του σημείου από το οποίο ξεκινούν (σήμανση κλέμματος). Όλα τα καλώδια αυτά θα φέρουν ανεξίτηλη σήμανση πάνω τους, όμοια μ' αυτή που φαίνεται στα σχέδια ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους σε περίπτωση βλάβης.

Κατά τα λοιπά θα ισχύουν οι σχετικές προδιαγραφές των ηλεκτρικών πινάκων και των ηλεκτρολογικών υλικών.

7. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

7.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης στα αντλιοστάσια λυμάτων.

7.2 Υλικά

Όλα τα όργανα και ο συναφής εξοπλισμός θα πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα προερχόμενα από κατασκευαστές πιστοποιημένους κατά ISO 9001:2015, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από δόκιμα υλικά, ανθεκτικής κατασκευής, αξιόπιστα, ενιαίου τύπου και μελετημένα έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση και η επισκευή. Τα γυαλιά όλων των ενδεικτικών οργάνων πρέπει να είναι τύπου ματ, μη ανακλαστικά. Τα αναλογικά όργανα θα έχουν αναλογική έξοδο 0/4...20 mA, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και θα πρέπει να είναι κατάλληλα για μετρήσεις του ρευστού μέσου για το οποίο που προορίζονται και για όλο το εύρος θερμοκρασιών του. Τα όργανα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα standard διαλύματα βαθμονόμησης και όποια άλλα διαλύματα απαιτούνται για τη λειτουργία και συντήρησή τους.

Τα γενικά χαρακτηριστικά των οργάνων αυτών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής (24V DC ή 230 V AC).
- Τα όργανα θα φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση «CE» σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση «CE».
- Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τις οδηγίες ISO/IEC 51 και το πρότυπο IEC 521.
- Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.
- Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 600 mm και μεγαλύτερο από 1.600 mm.
- Τα όργανα που προγραμματίζονται θα πρέπει να έχουν δυνατότητα διασύνδεσης με φορητό υπολογιστή για τον προγραμματισμό και να διαθέτουν υποδοχή και τα αναγκαία εξαρτήματα για την διασύνδεση αυτή. Επίσης θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα λογισμικά για να είναι δυνατός ο προγραμματισμός από την Υπηρεσία.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807. Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες.

Σε ότι αφορά τα αναλογικά όργανα μέτρησης επισημαίνεται ότι κάθε μετατροπέας / ενισχυτής θα τοποθετηθεί επί του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα. Οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 65, εκτός αν ορίζεται μεγαλύτερος βαθμός προστασίας στη συνέχεια.

7.2.1 Διακόπτες Στάθμης

Ο διακόπτης θα είναι τύπου πλωτήρα με κατάλληλο ηλεκτρικό αισθητήριο (sensor) διακόπτη υδραργύρου. Το όργανο θα παρέχει ψηφιακό σήμα κατάλληλο για σύνδεση σε κύκλωμα χαμηλής ισχύος, συμβατό με τις προδιαγραφές των προγραμματιζόμενων συσκευών ελέγχου.

Ο διακόπτης στάθμης θα συνοδεύεται με καλώδιο.

Το καλώδιο κάθε πλωτήρα θα οδεύει εντός κατακόρυφου πλαστικού σωλήνα, κατάλληλης διατομής. Όλα τα μεταλλικά στηρίγματα και μικροϋλικά για την εγκατάσταση του σωλήνα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Εναλλακτικά των πλωτήρων, είναι δυνατή η τοποθέτηση ηλεκτροδίων στάθμης, από αγωγίμο υλικό. Όλα τα υλικά στήριξης και μικροϋλικά των ηλεκτροδίων στάθμης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

7.2.2 Μέτρηση στάθμης με υπερήχους

Το σύστημα μέτρησης στάθμης με υπερήχους θα αποτελείται από το αισθητήριο και τον ενισχυτή/μεταδότη τα οποία μπορεί να αποτελούν ενιαίο σύνολο. Ο μετρητής θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- εμβέλεια και ελάχιστη απόσταση αναγνώρισης ανάλογες με την εφαρμογή
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογη της στάθμης
- δύο μεταγωγικές επαφές ορίου ρυθμιζόμενες
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας του όλου συστήματος και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης

Τα όργανα θα καλύπτουν τα European EMC Standards EN 50 081-1 for interference emission και EN 50 082-2 for interference immunity.

7.2.3 Μέτρηση στάθμης με ηλεκτρόδια πιεζομετρικού τύπου

Το αισθητήριο θα είναι βασισμένο στην υδροστατική πίεση, με καλώδιο κατάλληλου μήκους, εμβαπτιζόμενο εντός του υγρού θαλάμου. Θα είναι βαθμού στεγανότητας IP 68, αντιακρηκτικού τύπου, κατάλληλο για λύματα. Για καλύτερη μηχανική προστασία αισθητηρίου εντός του υγρού θαλάμου, αυτό θα τοποθετηθεί εντός ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με στυπιοθλίπτη.

Το όργανο θα διαθέτει ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, με σκοπό τον προσδιορισμό των σταθμών έναρξης/παύσης λειτουργίας της κάθε αντλίας, ψηφιακή ένδειξη στάθμης, δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης 0%...100%, αναλογική έξοδο 0/4...20 mA-10V και ένδειξη βλάβης.

7.2.4 Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου

Ο μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλει κανένα εμπόδιο στη ροή του υγρού (μηδενική πτώση πιέσεως), δεν θα έχει κινούμενα μέρη, θα είναι κατάλληλος για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πιέσεως και θερμοκρασίας με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του υγρού θα κυμαίνεται από 0,5 m/s έως 10 m/s.

Η επένδυση των αισθητηρίων θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με προστασία IP 67. Το αισθητήριο θα έχει σύνδεση με φλάντζα κατά DIN και στη περίπτωση που η διάμετρος είναι μικρότερη της αντίστοιχης σωλήνωσης, πρέπει να συνοδεύεται με τεμάχια συστολής – διαστολής με μέγιστη συνολική κλίση 8° από το οριζόντιο, ώστε να μην διαταράσσεται η ροή. Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης σε

σχέση με τις ελάχιστες αποστάσεις ανάντη και κατόντη του οργάνου για την εξασφάλιση αξιόπιστης μέτρησης.

Στην περίπτωση μη αγωγίμου παρεμβύσματος ή οργάνου, θα συνδέεται αγωγός συνέχειας γείωσης μεταξύ των φλαντζών διατομής 6 mm².

Ο μετατροπέας/ενισχυτής θα βρίσκεται είτε στο σώμα του οργάνου είτε εντός πίνακα. Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 67. Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 10% έως 125% της ονομαστικής παροχής.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει:

- οθόνη για την ένδειξη της στιγμιαίας ένδειξης (m³/h), της αθροιστικής παροχής και των σφαλμάτων κατά την λειτουργία του οργάνου
- την δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών του μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής
- σήμα σφάλματος οργάνου

Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά του από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

7.3 Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνιση τους.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται τα όργανα θα είναι αντικρηκτικού τύπου (CENELEC EEx), ενώ στις περιοχές με όξινο περιβάλλον, οι αισθητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για ανάλογες συνθήκες (βάσει πιστοποιητικού από την εταιρεία κατασκευής).

Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή

- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

7.4 Έλεγχοι και δοκιμές

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

7.4.1 Δοκιμές επί τόπου του έργου

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.
- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με τον αυτοματισμό.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

7.4.2 Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθέτησε.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια και εγχειρίδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.

8. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

8.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον ηλεκτροφωτισμό και ειδικότερα στον κύριο εσωτερικό φωτισμό και στον φωτισμό ασφαλείας των οικίσκων των αντλιοστασίων και των φρεατίων δικλίδων.

8.2 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

Τα φωτιστικά σώματα εσωτερικού χώρου θα είναι φθορισμού βιομηχανικού τύπου με κάλυμμα βαθμού στεγανότητας ανάλογης των απαιτήσεων του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, ελάχιστης προστασίας IP 44. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα, κατά DIN 1623/1624 ελάχιστου πάχους 0,5 mm, ηλεκτροστατικά βαμμένη σε χρώμα λευκό. Τα καλύμματα θα είναι από διαφανές πλαστικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής και μηχανικής αντοχής και θα εφαρμόζονται σε ειδικό ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

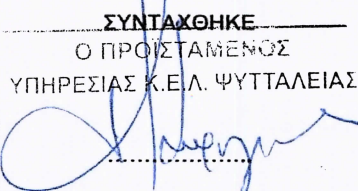
Ο ανταυγαστήρας δύναται να είναι ενιαίος με το σώμα ή να προσάπτεται σε αυτό. Τα φωτιστικά σώματα θα εφάπτονται στην οροφή ή θα αναρτώνται κατάλληλα από αυτή ή θα εφάπτονται στα παράπλευρα τοιχία. Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V/50 Hz και θα διαθέτουν μέσα στη βάση τους χώρο για ηλεκτρική εξάρτηση αποτελούμενη από εκκινητές (starters), πυκνωτή διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, λυχνιολαβές βαρείας κατασκευής από πορσελάνη, στραγγαλιστικά πηνία κλειστού τύπου σύμφωνα με το IEC 82, ακροδέκτες πορσελάνης, συρματώσεις με υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή μέσα σε μονωτικό μανδύα (μακαρόνι). Τα σώματα θα φέρουν ένα ή δύο λαμπτήρες κυλινδρικής μορφής, τύπου T8, τυποποιημένης ελάχιστης ισχύος 36 W έκαστος.

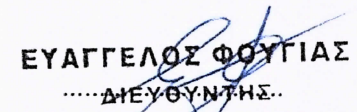
Τα σώματα των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν έλασμα και κλέμμα για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης του δικτύου φωτισμού με το μεταλλικό μέρος των φωτιστικών σωμάτων.

8.3 Φωτιστικά ασφαλείας

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με αυτόνομα φωτιστικά λυχνιών φθορίου ισχύος 8 W, που θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής και της εξόδου κινδύνου ελάχιστη ένταση φωτισμού 15 lux. Η διακοπή του φωτισμού, στην διάρκεια της αλλαγής από μία ενέργεια σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 sec. Σε περίπτωση διακοπής το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας, θα πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1½ ώρες μέσω συσσωρευτών ξηρού τύπου Ni-Cd ικανότητας 1,2 V / 1,7 Ah.

Αθήνα, 27.1.2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ Κ.Ε.Λ. ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ &
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΦΟΥΤΙΑΣ
.....ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ.....
ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. Απόφαση