

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

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΜΕΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

ΕΡΓΟ:

**«ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:

Ε – 895

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2022

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.
(Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.)
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΜΕΑ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Ε-895

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
(ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΕΠΤΑ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΕΥΡΩ
ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.) : (7.000.000,00 €)**

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.),
- (2) οι αναφερόμενες συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές – Προδιαγραφές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π.),
- (3) τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Τιμολογίου Δημοπράτησης, καθώς και 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, κ.λ.π.).

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους (Α, Β και Γ) 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.

Α. Ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.)**κατ' εφαρμογή της Υ.Α. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012)**

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.
01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού 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 συμπίκνωση σκυροδέματος
01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
01-03-00-00	Ικριώματα
01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
01-05-00-00	Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος
02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
02-01-02-00	Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
03-02-02-00	Τοίχοι από οπτόπλινθους
03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
03-05-02-01	Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα
03-06-01-01	Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με ασφατικές μεμβράνες
03-06-01-02	Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες PVC
03-06-02-01	Θερμομονώσεις δωμάτων
03-07-02-00	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές
03-07-03-00	Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
03-07-10-01	Ψευδοροφές με γυψοσανίδες
03-08-01-00	Ξύλινα κουφώματα
03-08-03-00	Πόρτες και παράθυρα αλουμινίου
03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
03-10-01-00	Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
03-10-03-00	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.
04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
04-20-01-03	Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων
05-02-01-00	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
05-07-01-00	Υποδομή Οδοφωτισμού
05-07-02-00	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα
08-01-03-01	Εκκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος
08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
08-07-01-03	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές
08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
10-02-02-01	Καθιστικά υπαίθριων χώρων
10-05-01-00	Φυτεύσεις δέντρων – θάμνων
10-05-02-01	Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά
10-06-01-00	Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών
10-06-04-01	Κλάδεμα δένδρων
10-06-07-00	Καθαρισμός χώρων πρασίνου
10-09-01-00	Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού
12-03-02-00	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
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
14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους
14-01-11-00	Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα
14-01-12-01	Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
14-01-12-02	Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
14-02-01-01	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.
15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
15-02-02-02	Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους
15-04-01-00	Μέτρα υγείας – ασφάλειας 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.)

Αριθμός Τ.Π.	Τίτλος
103	Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής
105	Αμμοχάλικο υποστρωμάτων
111	Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων
112	Καθαίρεση και ανακατασκευή κρασπεδορείθρων και πεζοδρομίων
134	Ασφαλτικός τάπητας
135	Ψυχρό ασφαλτόδεμα
201/01	Κατασκευή χαλυβδοσωλήνων ευθείας ραφής (EW) & ελικοειδούς ραφής (SAW)
201/02	Εγκατάσταση Υδαταγωγών από Χάλυβα
201/03	Φορτοεκφόρτωση – Αποθήκευση – Μεταφορά Χαλυβδοσωλήνων
201/05	Χαλύβδινα ειδικά τεμάχια • Καμπύλες • Συστολές ομόκεντρες και έκκεντρες • Ταυ • Τέρματα (Τάπες)
201/06	Χαλύβδινες φλάντζες με λαιμό
201/07	Μονωτικά υλικά αποκατάστασης εξωτερικής επένδυσης χαλυβδοσωλήνων στο εργοτάξιο
201/08	Τεμάχια αποσυναρμολογήσεως
205	Καθαρισμός – απολύμανση αγωγών ύδρευσης
226/03	Σύνδεσμοι (μανσόν) από ανοξείδωτο χάλυβα
226/04	Σύνδεσμοι (μανσόν) από ανοξείδωτο χάλυβα με κάθετη διακλάδωση ταυ
235/01	Καλύμματα φρεατίων, φρεατίων δικλείδων (βαννοφρεατίων) και χυτοσιδηρές βαθμίδες
235/02	Εντοπισμός και αποκάλυψη καλυμμένου φρεατίου δικλείδας
235/10	Τοποθέτηση νέας συρταρωτής δικλείδας ελέγχου σε υφιστάμενο αγωγό
235/14	Αποτύπωση δεδομένων δικλείδων
235/15	Αποτύπωση δεδομένων αγωγών

Αριθμός Τ.Π.	Τίτλος
307	Στεγανωτικά υλικά τσιμεντοειδούς βάσης
308	Μόνωση με επάλειψη ασφαλικού υλικού
504*	Χυτοσιδηρές βάνες σύρτου ελαστικής έμφραξης, χειροκίνητες με φλαντζωτά άκρα, διαφόρων τύπων και διαμέτρων
	Τ.Π Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών

(*): Οι συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές δεν ισχύουν ως προς τα αναφερόμενα που αφορούν στην προμήθεια των υλικών από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Σημείωση:

Συνημμένα (και σε έντυπη μορφή) περιλαμβάνονται μόνο οι προδιαγραφές της παραγράφου Γ ανωτέρω, ενώ όλες οι λοιπές προδιαγραφές (ως επίσημα εγκεκριμένα κείμενα) μπορούν να αναζητηθούν από τη σχετική ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων (www.ggde.gr), κατ' εφαρμογή της Υπουργικής Απόφασης ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012) και της Εγκυκλίου 17/7-9-2016 του ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ., καθώς και από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) όπου δημοσιεύεται η ανωτέρω Υπουργική Απόφαση.

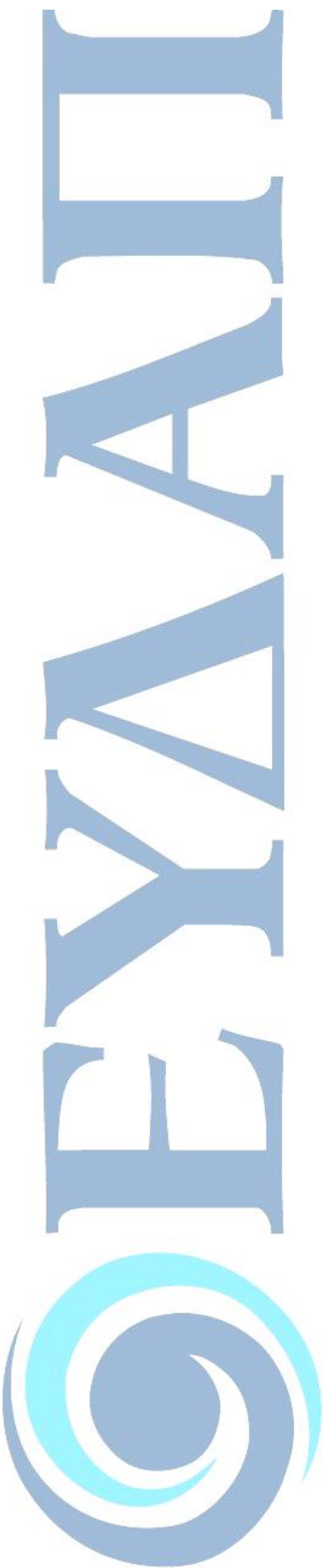
Αθήνα, Μάρτιος 2022

Η Συντάξασα

**Ο Διευθυντής Σχεδιασμού και
Υποστηρικτικών Λειτουργιών Ύδρευσης**

**Ειρ. Μαρονικολάκη
Πολιτικός Μηχανικός**

**Αθ. Τζαμτζής
Δρ Πολιτικός Μηχανικός**



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 καθαίρεσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων, ή ασφατικών 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 καθαίρεσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων ή ασφατικών 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.

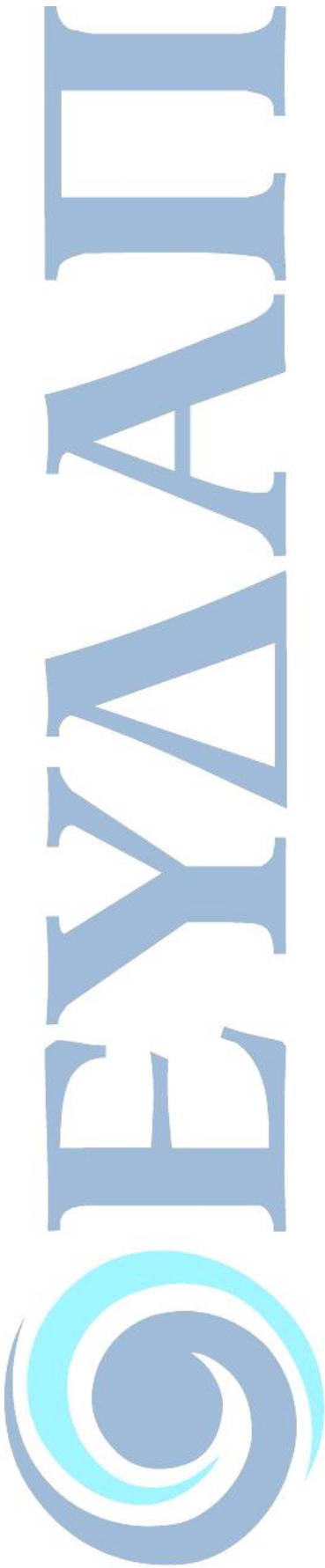
Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τα αποκομιζόμενα προϊόντα εκσκαφής που θα απαιτηθούν αργότερα, για την επίχωση τάφρων και την κατασκευή αναχωμάτων ή επιχωμάτων, θα αποτίθενται προσωρινά, σε χώρους που επιτρέπονται από τις αρμόδιες αρχές, για να επαναχρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις του 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 θιγομένου από την πράξη αυτή του Αναδόχου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

105

ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή παντός είδους υποστρωμάτων από αμμοχάλικο για τεχνικά έργα από σκυρόδεμα.

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα μεταφέρει επί τόπου, θα διαστρώσει και θα συμπτυκώσει, στις διαστάσεις που προκύπτουν από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις έγγραφες εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, το αμμοχάλικο που απαιτείται:

- α) Για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από και τα τεχνικά έργα ή/ και την αποστράγγιση του σκάμματος κατά τη διάρκεια κατασκευής τους, στις περιπτώσεις εκσκαφής κάτω από τη στάθμη των υπογείων υδάτων.
- β) Για την επίχωση σκαμμάτων μέχρι την εγκεκριμένη στάθμη εκσκαφής, στις περιπτώσεις εκείνες που χωρίς εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας σκάφτηκαν ορύγματα με βάθος μεγαλύτερο από το συμβατικό.

2. Υλικό

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από κατάλληλο λατομείο που θα έχει εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Θα αποτελείται από υλικά σκληρά, ανθεκτικά και απαλλαγμένα από άργιλλο και από οργανικές ουσίες, και η κοκκομετρική του διαβάθμιση θα περιλαμβάνεται μέσα στα παρακάτω όρια.

<u>Είδος κόσκινου</u>	<u>Ποσοστό διερχομένων</u>
Κόσκινο ανοίγματος 2,5 ιντσών	100%
" " 2 "	90 - 100%
" " 1/2 "	80 - 100%
" " 1 "	66 - 100%
" " 3/4 "	55 - 100%
" " 1/2 "	45 - 100%
" " 3/8 "	40 - 100%
" " 1/4 "	31 - 100%
" No 4 Αμερικάνικου προτύπου	25 - 93%
" No 8 " "	15 - 76%
" No 16 " "	8 - 58%
" No 30 " "	4 - 42%
" No 50 " "	2 - 25%
" No 100 " "	0 - 8%
" No 200 " "	0%

3. Διάστρωση του υλικού

Η διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνεται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου από το λεπτόκοκκο υλικό και η ανάμιξη του αμμοχάλικου με τα γαιώδη υλικά των παρειών και του πυθμένα του ορύγματος. Η διάστρωσή του θα γίνεται σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 25 εκ.

Το υπόστρωμα από αμμοχάλικο χρησιμεύει για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από τα τεχνικά έργα και συγχρόνως λειτουργεί σαν στραγγιστήριο κατά τη διάρκεια της κατασκευής για την απομάκρυνση των πάσης φύσεως υδάτων στο όρυγμα προς τα σημεία άντλησής τους και τη δημιουργία στεγνού και καθαρού δαπέδου εργασίας μέσα στο όρυγμα.

Η διάστρωση του υλικού θα γίνεται σε σκάμματα που θα παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Το αμμοχάλικο θα διαστρωθεί απευθείας στον πυθμένα του ορύγματος και στη συνέχεια θα συμπυκνωθεί με κατάλληλα μηχανήματα όπως δονητικά κλπ. προκειμένου να επιτευχθεί βαθμός συμπυκνώσεως τουλάχιστον 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη διαδικασία PROCTOR MODIFIED.

Η επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης στο υπόστρωμα από αμμοχάλικο των τεχνικών έργων, θα ελέγχεται με εργαστηριακές δοκιμές που προδιαγράφονται στις Π.Τ.Π. οδοποιίας. Ανά 50 μ². επιφανείας θα εκτελείται ένας τουλάχιστον έλεγχος του βαθμού συμπυκνώσεως του υποστρώματος.

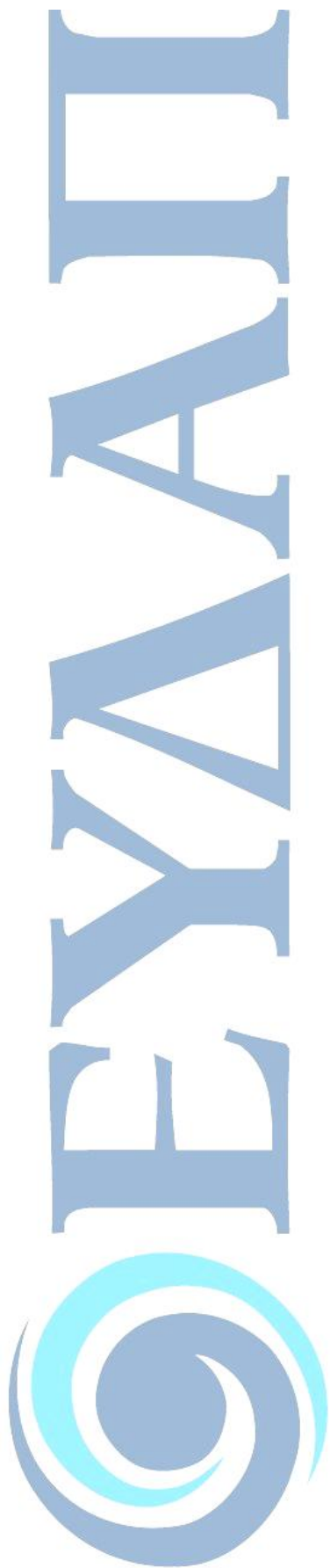
Ανεξάρτητα πάντως από τα αποτελέσματα των παραπάνω ελέγχων, ο ανάδοχος παραμένει αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε καθίζηση του εδάφους μετά την ολοκλήρωση όλης της εργασίας επίχωσης του σκάμματος καθώς και για κάθε ζημιά των τεχνικών έργων, η οποία οφείλεται στην επίχωση και οφείλει να αποκαταστήσει κάθε ζημιά, με δαπάνη του, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

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 ασφαλικό 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 καθαίρεσεις οδοστρωμάτων περιλαμβάνονται και οι καθαιρέσεις, όπου είναι απαραίτητες, φωλεών εργασίας ηλεκτροσυγκολλητού (μουργάτζες), 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 ασφαλικό 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 ασφαλικό τάπητα

3.1. Εργασίες.

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

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

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

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

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

- Επάλλειψη της ως άνω δημιουργηθείσας επιφάνειας, με ασφαλικό 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, συμπεπυκνωμένου 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, συμπεπυκνωμένου 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 συμπτυνωθεί ξανά μέχρι επιτεύξεως του μέγιστου δυνατού βαθμού συμπτύκνωσης.

Πριν από την έναρξη της κατασκευής της πρώτης στρώσης βάσης θα προηγηθεί επιμελής καθαρισμός με σάρωθρα και όπου έχουν εναποτεθεί φερτά από τη βροχή, ο καθαρισμός θα γίνεται με ξύστρες και σάρωθρα και θα ακολουθήσει η επάλειψη με ασφαλικό 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 ασφαλικού 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 συμπτυνωμένη 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 αποξήλωσης 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 χλγ. τσιμέντου, με μέσο πάχος ίδιο με το υπάρχον σκυρόδεμα και ίδιο οπλισμό. Αφού σκληρυνθεί θα γίνει επίστρωση με χονδρόκοκκο άμμο, με ελάχιστο συμπιεσμένο πάχος ίδιο με το υπάρχον. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι, που θα έχουν προηγουμένως καθαριστεί καλά και θα γίνει το 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 συμπτυκνωμένη 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

112

ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΡΑΣΠΕΔΟΡΕΙΘΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Αντικείμενο

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά στην καθαίρεση και αποκατάσταση των κρασπέδων των πεζοδρομίων και τα ρείθρα τους που αποτελούνται είτε από λαξευτές πέτρες φυσικές είτε από σκυρόδεμα, και των πεζοδρομίων που είναι στρωμένα από σκυρόδεμα, ή τσιμεντόπλακες ή τσιμεντοπλακίδια, ή κυβόλιθους, ή λίθους για τοποθέτηση αγωγών ύδρευσης, ή για εργασίες συντήρησης και επισκευές του υφισταμένου δικτύου.

2. Γενικά

Για την εκτέλεση των εργασιών της αποκατάστασης των κρασπεδορείθρων και των πεζοδρομίων, πρέπει να έχει προηγηθεί η επίχωση και η συμπίκνωση της τάφρου σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 104. Σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή 103 η απομάκρυνση των προϊόντων καθαίρεσης των πεζοδρομίων - κρασπεδορείθρων θα εκτελείται από τον Ανάδοχο, συνεχώς και παράλληλα με την επίχωση των τάφρων, εκτός και αν δώσει διαφορετική εντολή η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα προς απομάκρυνση προϊόντα καθαίρεσης θα φορτώνονται, θα μεταφέρονται, θα εκφορτώνονται και θα απορρίπτονται σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές και την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Πιθανές αποθέσεις σε μέρη που δεν θα είναι σύμφωνα με τα παραπάνω, συνεπάγεται την μη πληρωμή του Αναδόχου και την μη επιστροφή των κρατήσεων ώστε να εξασφαλιστεί η Ε.Υ.Δ.Α.Π. από κάθε μελλοντική αξίωση οποιουδήποτε τρίτου από την ενέργεια αυτή του Αναδόχου.

Εάν τμήματα των χειλέων της τάφρου δηλαδή των τμημάτων από πλάκες και η υπόβασή τους, ή τμήματα από σκυρόδεμα έχουν υποστεί βλάβες, θα αποξηλωθούν. Μετά την συμπίκνωση της υπόβασης του πεζοδρομίου, ο Ανάδοχος οφείλει να διαπιστώσει αν τυχόν έχουν υποστεί βλάβη τα παρακείμενα της εκσκαφής τμήματα του πεζοδρομίου, τα οποία και θα αποκαθιστά υποχρεωτικά, χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Η πρόσθετη αυτή αποξήλωση θα εκτελείται δια χειρών έτσι ώστε τα χείλη της τάφρου να καταλήγουν σε ευθύγραμμα τμήματα και στην περίπτωση τσιμεντοπλακών να συμπίπτουν με ακέραιες πλάκες. Τα προϊόντα αποξήλωσης θα αποκομίζονται αμέσως από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως, για την αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής.

Το ύψος της συμπτυκνωμένης επίχωσης του ορύγματος του αγωγού θα καθορίζεται από την υπάρχουσα κατασκευή του πεζοδρομίου.

Για την ανακατασκευή του πεζοδρομίου θα χρησιμοποιηθούν υλικά της ίδιας ποιότητας και του ίδιου σχεδίου με τα υφιστάμενα, η δε τοποθέτησή τους θα εκτελεσθεί με τρόπο και σχέδιο απόλυτα όμοιο με το σχέδιο του υφισταμένου πεζοδρομίου. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τελική στάθμη, η οποία πρέπει να συμπίπτει απόλυτα με την στάθμη του υπολοίπου πεζοδρομίου, η δε μόρφωση της τελικής επιφανείας θα γίνεται έτσι ώστε αυτή να προσαρμόζεται στην υφιστάμενη μορφή του πεζοδρομίου.

Εφόσον τμήματα του πεζοδρομίου έχουν υποστεί βλάβη κατά το διάστημα που παρεμβάλλεται από το χρόνο εκσκαφής της τάφρου, μέχρι το χρόνο αποκατάστασης των πεζοδρομίων, ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τα ως άνω κατεστραμμένα τμήματα πεζοδρομίου ή κρασπεδορείθρων και την υπόβασή τους, δια χειρών, χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Μετά το τέλος των εργασιών για κάθε είδος ανακατασκευής πεζοδρομίου ο Ανάδοχος υποχρεούται να καθαρίσει τον χώρο από τα υπολείμματα των διαφόρων υλικών πριν τον παραδώσει στην κυκλοφορία .

3. Άρση και επανατοποθέτηση κρασπέδων και ρείθρων

Τα κράσπεδα και τα ρείθρα των πεζοδρομίων εφόσον υπάρξει ανάγκη, λόγω της θέσης των ορυγμάτων του αγωγού και των τεχνικών έργων αυτού, αφαιρούνται από τη θέση τους.

Όταν τα κράσπεδα είναι κατασκευασμένα από λαξευτούς φυσικούς λίθους, σηκώνονται με προσοχή και φυλάσσονται για να επανατοποθετηθούν. Τα κράσπεδα από σκυρόδεμα και ρείθρα σηκώνονται με αποσύνδεση του σκυροδέματος, ή και με κοπή του τυχόν υπάρχοντος οπλισμού.

Τα κράσπεδα από λαξευτούς λίθους, αφού καθαριστούν και λαξευτούν κατά την γωνία και τις δύο φανερές πλευρές εάν υπάρξει ανάγκη, επανατοποθετούνται σε υπόστρωμα από σκυρόδεμα C12/15.

Τα ρείθρα από σκυρόδεμα και τα κράσπεδα ανακατασκευάζονται στις αρχικές τους διαστάσεις με σκυρόδεμα της παραπάνω σύνθεσης, περιλαμβανομένης στην τιμή μονάδας και της τυχόν απαιτούμενης επίχρισης με τσιμεντοκονία των 600 χλγ. και των τυχόν απαιτούμενων ξυλοτύπων. Στην γωνία του από σκυρόδεμα κρασπέδου, ξανατοποθετείται και η τυχόν υπάρχουσα πακτωμένη σιδερένια γωνία. Τυχόν καταστραφέντα κράσπεδα ή/και ρείθρα θα αντικαθίστανται με καινούργια χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

4. Πεζοδρόμιο από σκυρόδεμα

Μετά τις εργασίες συμπυκνώσεως του επιχώματος του ορύγματος, θα διαστρωθεί άοπλο σκυρόδεμα με περιεκτικότητα τσιμέντου 200 χλγ./μ³ σε πάχος, ίδιο με το υπάρχον του πεζοδρομίου.

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 πεζοδρομίου 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. Πλακόστρωτα πεζοδρόμια

Ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει, κατά την αποξήλωση πεζοδρομίων από πλάκες ή πλακίδια, ώστε να αποφευχθεί, αν είναι δυνατόν, η καταστροφή τους, δεδομένου ότι μπορεί να επαναχρησιμοποιήσει τις ακέραιες πλάκες ή πλακίδια κατά την αποκατάσταση του πεζοδρομίου. Η αποξήλωση των πλακών θα εκτελείται στο προβλεπόμενο πλάτος του ορύγματος όταν οι πλάκες έχουν το ίδιο πλάτος με το όρυγμα. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος προβεί σε αποξήλωση πλακών πέραν του πλάτους του ορύγματος, υποχρεούται να τις επαναφέρει υποχρεωτικά, χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Όταν το πλάτος του ορύγματος είναι μικρότερο από το πλάτος των πλακών, ο Ανάδοχος θα αποξηλώνει και θα επαναφέρει ακέραιες τις πλάκες του ορύγματος χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Η άρση των πλακών και πλακιδίων θα γίνεται με προσοχή, για να αποφευχθούν ζημιές στις πλάκες. Οι πλάκες μετά την αφαίρεσή τους θα τοποθετούνται σε στοίβες στις άκρες των πεζοδρομίων προς τις οικοδομές και θα φυλάγονται με ευθύνη του Αναδόχου μέχρι την επανατοποθέτησή τους.

Ο Ανάδοχος οφείλει κατά την επανατοποθέτηση των πλακών να μην χρησιμοποιήσει όσες έπαθαν ζημιές που δεν επανορθώνονται με κοινή λάξευση, αλλά να συμπληρώσει τα κενά χρησιμοποιώντας νέες πλάκες του ίδιου τύπου και της καλύτερης δυνατής ποιότητας. Αν δεν υπάρχει στο εμπόριο ο ίδιος τύπος πλακών και στις ίδιες διαστάσεις, θα χρησιμοποιηθεί τύπος πλακών παραπλήσιος που θα εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Η επανατοποθέτηση των πλακών θα γίνεται μόνο εφόσον εξασφαλισθεί, με επιμελημένη συμπίκνωση των υλικών επίχωσης, ότι η επίχωση δεν θα υποχωρήσει για να μην καταστραφεί το πλακόστρωτο. Την ευθύνη φέρει ο Ανάδοχος που είναι υποχρεωμένος να επανορθώσει κάθε βλάβη, με δικά του έξοδα, μέχρι την οριστική παραλαβή.

Το υπόστρωμα των πλακών και των πλακιδίων θα είναι σκυρόδεμα ή συμπιεσμένο αμμοχάλικο (3Α), σύμφωνα με το υφιστάμενο, με διάστρωση ασβεστοκονιάματος αναλογίας 1:3 με προσθήκη τσιμέντου 150 χγρ./μ³ πάχους ανάλογο με το πάχος των πλακών.

Επισημαίνεται ότι οι τσιμεντόπλακες ή τσιμεντοπλακίδια που θα τοποθετηθούν θα είναι της αυτής ποιότητας και του αυτού σχεδίου με τα υφιστάμενα, η δε τοποθέτησή τους θα εκτελεσθεί με τρόπο και σχέδιο απόλυτα όμοιο με το σχέδιο του υφιστάμενου πεζοδρομίου. Τέλος θα εκτελεσθεί το αρμολόγημα με γαλάκτωμα τσιμέντου και σε χρωματισμό αντίστοιχο με τον ήδη υφιστάμενο.

Το ύψος του συμπυκνωμένου επιχώματος θα εξαρτηθεί από το πάχος των πλακών ή πλακιδίων, και το είδος του υποστρώματος. Μετά το πέρας των εργασιών η στάθμη του ανακατασκευασμένου τμήματος του πεζοδρομίου θα συμπίπτει απόλυτα με τη στάθμη του υπολοίπου πεζοδρομίου.

6. Κυβολιθόστρωτα πεζοδρόμια

Κατά τις εργασίες καθαίρεσης των κυβολιθοστρώτων πεζοδρομίων, θα αποφεύγεται η καταστροφή των κυβόλιθων προκειμένου να χρησιμοποιηθούν αυτοί για την επαναφορά του

πεζοδρομίου. Η υπόβαση των κυβόλιθων θα είναι όμοια με την υπάρχουσα, όσον αφορά στην ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και τον τρόπο κατασκευής αυτής.

Οι κυβόλιθοι θα είναι απόλυτα όμοιοι σχετικά με την ποιότητα και τις διαστάσεις με τους υφιστάμενους και θα τοποθετηθούν σύμφωνα με το σχέδιο των υπαρχόντων, αφού θα έχουν προηγουμένως καθαριστεί καλά και θα έχει γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και η τύπανση. Απαγορεύεται η τοποθέτηση κυβόλιθων 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 κυβόλιθων, οι εργασίες αρμολόγησης και τύπανσης. Επίσης περιλαμβάνεται η αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του έργου (όπως σκυρόδεμα, άμμος, κυβόλιθοι κλπ.).

7. Λιθόστρωτα πεζοδρόμια

Και στην καθαίρεση των λιθόστρωτων πεζοδρομίων, θα αποφεύγεται η καταστροφή των λίθων, με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους.

Πάνω από την επίχωση θα γίνει διάστρωση χονδρόκοκκης άμμου με συμπιεσμένο πάχος ίδιο με το πάχος της υπάρχουσας κατασκευής του πεζοδρομίου. 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 σε στάθμη 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.

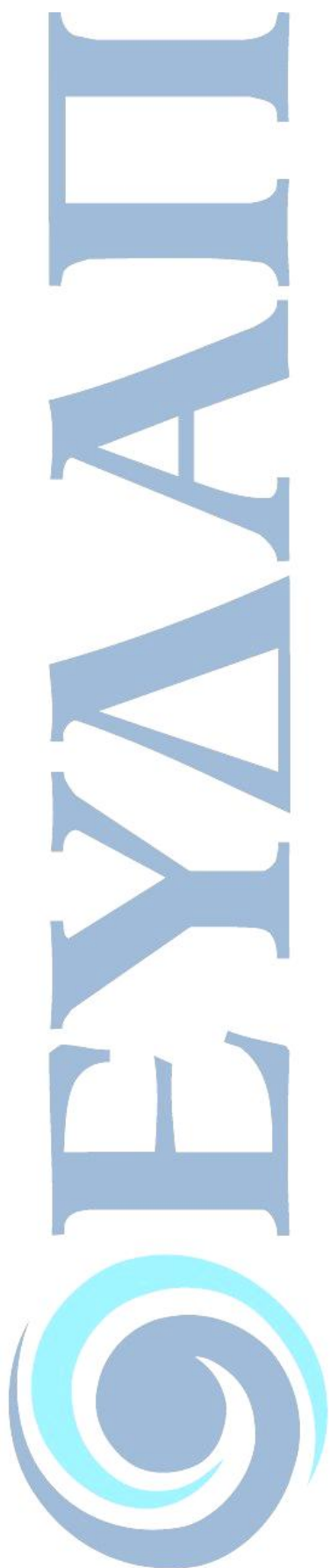
8. Μήκη και πλάτη καθαίρεσης - Επαναφοράς πεζοδρομίου - Σχέδια

Τα μήκη και τα πλάτη της επιφάνειας του πεζοδρομίου που καθαιρείται και επαναφέρεται είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης μελέτης. Αύξηση των διαστάσεων αυτών γίνεται μόνο μετά από την έγγραφη προς τούτο εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας με την οποία εντολή θα καθορίζονται επακριβώς και οι επί πλέον αυτές διαστάσεις.

9. Προληπτικά μέτρα

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα προληπτικά μέτρα για την πρόληψη ζημιάς ή ατυχήματος σε τρίτους και είναι εξ' ολοκλήρου υπεύθυνος για οτιδήποτε προκύψει στο έργο, λόγω παραλείψεων στην τήρηση των σχετικών με την ασφάλεια του έργου διατάξεων.

Τα μέτρα αυτά θα λαμβάνονται σε όλο το μήκος της τάφρου και θα εξασφαλίζεται η προστασία από την κυκλοφορία πεζών στα ανακατασκευασμένα τμήματα των πεζοδρομίων, μέχρι την πλήρη πήξη του σκυροδέματος και του κονιάματος, ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία αποτυπωμάτων στο νωπό σκυρόδεμα ή και η μετακίνηση τσιμεντοπλακών ή τσιμεντοπλακιδίων και των κυβόλιθων ή λίθων.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

134

ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΣ ΤΑΠΗΤΑΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή ασφαλικού τάπητα βάσης στο μήκος του παράπλευρου της διώρυγας δρόμου.

2. Υλικά

2.1. Αδρανή

Τα αδρανή θα είναι ασβεστολιθικά, σκληρά, και θα έχουν τις μηχανικές ιδιότητες που περιγράφονται στην παράγραφο 3 της Τεχνικής Προδιαγραφής 131., πλην του δείκτη πλαστικότητας, που δεν θα είναι μεγαλύτερος του 3%.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση θα είναι σύμφωνη με την οριζόμενη για τον τύπο Δ ασφαλικής βάσης της Π.Τ.Π. Α260 του πρώην Υ.Δ.Ε.

3. Σύνθεση Ασφαλτομιγμάτων

Οι τύπος ασφαλικής βάσης που θα εφαρμοσθεί θα είναι ο τύπος Δ' της Π.Τ.Π. Α260 του πρώην Υ.Δ.Ε.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, ένα μήνα πριν αρχίσουν οι ασφαλικές εργασίες, όπως προβλέπονται στο χρονοδιάγραμμα του έργου, να υποβάλει μελέτη για τη σύνθεση των ασφαλτομιγμάτων, που προβλέπονται να χρησιμοποιηθούν στο έργο, για να ελεγχθούν και εγκριθούν από την Υπηρεσία. Σε περίπτωση που σε δειγματοληψία που θα γίνει από το Εργαστήριο προκύψει μικρότερο ποσοστό ασφάλτου στο μίγμα, αν αυτό είναι σε αποδεκτά όρια, θα γίνεται ανάλογη περικοπή στην τιμή του ασφαλτομίγματος, εφαρμόζοντας το άρθρο 46 του Π.Δ. 609/85 για ακαταλληλότητα υλικών, ελαττώματα, παράλειψη συντήρησης. Σε περίπτωση που θα προκύψει μεγαλύτερο ποσοστό θα εξετάζεται αν συνιστά κακοτεχνία και κατά πόσον αυτή μπορεί να γίνει αποδεκτή.

4. Προεπάλειψη

Η επιφάνεια της στρώσης βάσης προεπαλείφεται με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-0 σε αναλογία περίπου 1,2 Kg/M².

5. Ασφαλικός τάπητας βάσης

Το πάχος της στρώσης ασφαλικής βάσης θα είναι όχι μικρότερο των 5 cm.

Ανοχές προς το έλαττον στο πάχος της στρώσης δεν είναι ανεκτές και προς το πλέον δεν επιμετρούνται. Στρώση μικρότερου πάχους θα αποξεσθεί (με δαπάνη του Αναδόχου) σε βάθος όχι μικρότερο των 3 cm και θα συμπληρωθεί μέχρι τις επιθυμητές διαστάσεις με νέα στρώση ιδίου τύπου, που θα συμπτυκνωθεί εκ νέου όπως περιγράφεται στις Π.Τ.Π.

6. Σαμαράκια δρόμου

Καθόλο το μήκος του δεξιού παράπλευρου δρόμου θα κατασκευαστούν ανά 100 m «σαμαράκια» για τον έλεγχο της ταχύτητας των οχημάτων. Τα σαμαράκια θα κατασκευαστούν σε όλο το πλάτος του τάπητα (4,0 m), με πλάτος 0,5 m και ύψος 0,05 m.

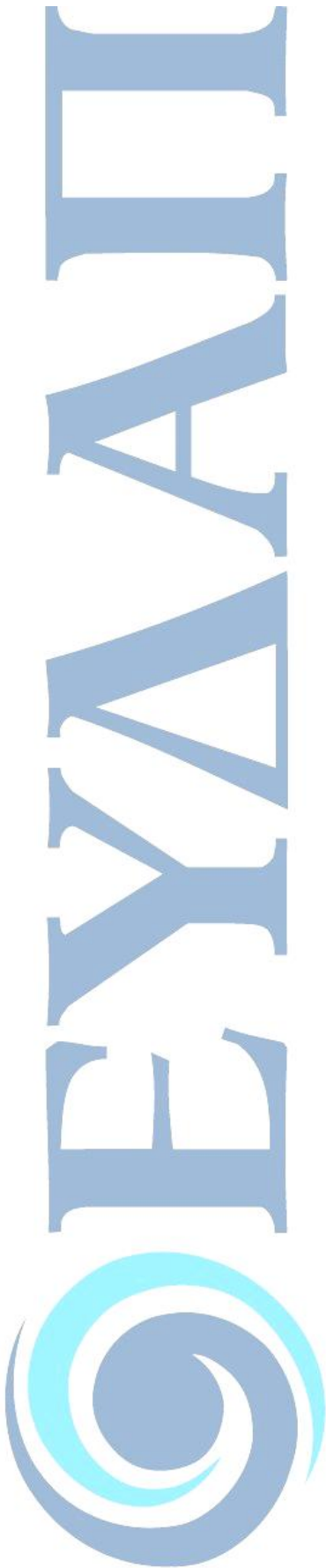
Πινακίδες κυκλοφορίας που θα τοποθετηθούν εκατέρωθεν των διασταυρώσεων του δρόμου με τους κύριους δρόμους που γεφυρώνονται με τη διώρυγα, θα προειδοποιούν για την ύπαρξη τους και για το επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας (30 Km).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

135

ΨΥΧΡΟ ΑΣΦΑΛΤΟΔΕΜΑ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στα χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούνται κατά την προμήθεια έτοιμου ψυχρού ασφαλτοδέματος. Η χρήση του ψυχρού ασφαλτοδέματος θα γίνεται επί τομών μικρής έκτασης ή για την αποκατάσταση φθορών ασφαλτοτάπητα ύστερα από επεμβάσεις των συνεργειών της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

2. Υλικό

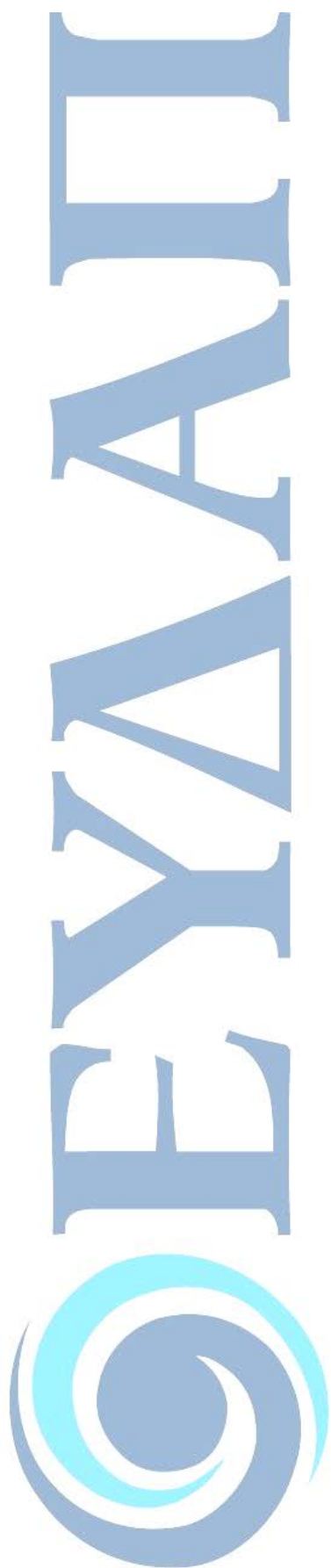
Το έτοιμο ασφαλτόδεμα πρόκειται να εφαρμοστεί επί τομών μικρής έκτασης, ή για την αποκατάσταση φθορών ασφαλτοτάπητα.

Το έτοιμο ασφαλτόδεμα θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

1. Να είναι ψυχρό, με ψηφίδα κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης και η εφαρμογή του να μπορεί να γίνει ακόμα σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος (επιθυμητή διακύμανση από -15°C έως $+45^{\circ}\text{C}$).
2. Να μην απαιτείται προεπάλειψη συγκολλητικού υλικού επί της υφιστάμενης ασφάλτου, ή της βάσης (συμπυκνωμένο 3Α) ή άλλη επεξεργασία της επιφάνειας προς ασφαλτόστρωση (καθαρισμός, αφαίρεση ύδατος κλπ.).
3. Να μην απαιτείται ανάμιξη του ασφαλτομίγματος με άλλα υλικά.
4. Να μην απαιτείται ιδιαίτερη εργασία συμπίκνωσης του νέου ασφαλτοτάπητα, η οποία να μπορεί να γίνει με απλά μέσα όπως π.χ. με χειροκίνητο κόπανο, ελαφρύ κύλινδρο μωσαϊκού, κλπ. ή και με απλή επιμελημένη διάστρωση.
5. Μετά την διάστρωση ή την ελαφρά συμπίκνωση, ο τάπητας να μπορεί να δίνεται άμεσα στην κυκλοφορία οχημάτων.
6. Το ασφαλτόδεμα να περιέχει ειδικούς σύμπλοκους διαλύτες στην πίσσα, ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:
 - Απομάκρυνση των διαλυτών στο περιβάλλον, μετά την διάστρωση του ασφαλτοδέματος με αποτέλεσμα την στερεοποίησή του. Η απομάκρυνση αυτών των διαλυτών να μπορεί να γίνεται και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αντίθετα, σε υψηλές θερμοκρασίες, η πτητικότητα των διαλυτών να μην δημιουργεί πρόβλημα στη συσκευασία.
 - Οι διαλύτες να συντελούν για την συγκόλληση του νέου ασφαλτοτάπητα με τον υφιστάμενο, χωρίς την ανάγκη συγκολλητικής προεπάλειψης.
 - Να εξασφαλίζεται η αύξηση της αντοχής με τη χρήση (πίεση), χωρίς απώλεια της ελαστικότητάς του.
7. Το ασφαλτόδεμα, εφαρμοζόμενο επί του οδοστρώματος, να μην επηρεάζεται από βροχή, χιόνι, ή παγετό και να μην δημιουργούνται ρωγμές του οδοστρώματος λόγω θερμοκρασιακών συστολοδιαστολών.
8. Η σύνθεση του ασφαλτοδέματος να είναι τέτοια, ώστε η ελαστικότητά του να διατηρείται για μακρό χρονικό διάστημα, να εξασφαλίζεται η αντιστοιχιστικότητα του οδοστρώματος, να μην αποκολλάται από τα ελαστικά των αυτοκινήτων ή από τους πεζούς, και γενικώς να μην δημιουργεί πρόβλημα στην κυκλοφορία.
9. Το ασφαλτόδεμα να παραδίνεται σε αεροστεγή δοχεία ή σε σάκους των 25 έως 35 κιλών. Η όλη συσκευασία πρέπει να εξασφαλίζει τη διευκόλυνση της εργασίας από

τους τεχνίτες. (Μεγάλο στόμιο δοχείου, χερούλι ανάρτησης κλπ.) Επίσης να είναι δυνατή η χρήση του εναπομείναντος τυχόν υπολοίπου της συσκευασίας.

10. Η αεροστεγής συσκευασία, σε συνδυασμό με τη σύνθεση του ασφαλτοδέματος, και τους εμπεριεχόμενους διαλύτες, να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα αποθήκευσης του υλικού για διάστημα μεγαλύτερο των 6 μηνών.
11. Επιθυμητό είναι η σύνθεση του ασφαλτοδέματος να είναι τέτοια, ώστε να μπορεί να γίνει εφαρμογή ακόμα και σε ύφυγρες ή και υγρές επιφάνειες, καθώς και σε μικρό πάχος στρώσης (μικρότερο των 5 εκ.) για τη δυνατότητα χρήσης σε καθιζήσεις μικρού βάθους.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.01

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ
ΕΥΘΕΙΑΣ ΡΑΦΗΣ (EW) &
ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ (SAW)**

CPV 44161200-8

18 Μαΐου 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	4
1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	4
1.2	ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ - ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	4
1.3	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	5
1.3.1	ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΒΑΣΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	5
1.3.2	ΥΛΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ	6
1.3.3	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	7
1.3.4	ΣΗΜΑΝΣΗ	8
1.3.5	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	9
1.3.6	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ	9
1.4	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	10
1.4.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	10
1.4.2	ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	10
1.4.3	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (WPQR, WPS).....	11
1.4.4	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (WPQ)	12
1.4.5	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ (NDT)	12
1.4.6	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	12
2	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	13
2.1	ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ	13
2.1.1	ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ.....	13
3	ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	14
3.1	ΓΕΝΙΚΑ	14
3.2	ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	14
3.3	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΧΥΤΕΥΣΗΣ (CAST ANALYSIS).....	15
3.4	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΑΣ (PRODUCT ANALYSIS).....	15
3.5	ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ.....	15
3.6	ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ ΡΑΦΗΣ.....	16
3.7	ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΜΨΗΣ ΡΑΦΗΣ.....	16
3.8	ΔΟΚΙΜΗ ΕΠΙΠΕΔΩΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑ (FLATTENING TEST)	17
3.9	ΔΟΚΙΜΗ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ (DRIFT EXPANDING TEST).....	17
3.10	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	18
3.11	ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	18
3.12	ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ (NDT-NON DESTRUCTIVE TESTING)	19
3.12.1	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ SAW	19
3.12.2	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ SAW	19
3.12.3	ΡΑΔΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ SAW	20
3.12.4	ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΥΘΕΙΑΣ ΡΑΦΗΣ (EW).....	21
3.12.5	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ	22
3.13	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΝΑ ΠΑΡΤΙΔΑ ΣΩΛΗΝΩΝ	25
3.14	ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΙ	28
3.15	ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ.....	28

3.16	ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	28
4	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	28
5	ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	29
6	ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	30
7	ΕΓΓΥΗΣΗ	30

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά τον παρακάτω κωδικό CPV:

44161200-8	Σωλήνες ύδρευσης
------------	------------------

1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή ηλεκτροσυγκολλητών χαλυβδοσωλήνων στο σωληνουργείο:

- **Ευθείας ραφής**, ονομαστικής εξωτερικής διαμέτρου **$DN \leq 600 \text{ mm}$** , που παράγονται με μέθοδο συγκόλλησης με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος (**EW – Electric Welded**)
- **Ελικοειδούς ραφής**, ονομαστικής εξωτερικής διαμέτρου **$DN \geq 300 \text{ mm}$** που συγκολλούνται με την μέθοδο του βυθιζόμενου τόξου (**SAW – Submerged Arc Welded**)

καθώς και στις πιστοποιήσεις, τους ελέγχους και τις δοκιμές που απαιτούνται για την ποιότητά τους αποδοχή από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ - ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

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

Εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, οι απαιτήσεις για την κατασκευή, ελέγχους και δοκιμές θα είναι σύμφωνες με τα παρακάτω πρότυπα:

EN 10204	EN ISO 14341	EN ISO 377	EN ISO 17636-01
EN 10163	EN ISO 14171	EN ISO 14284	EN ISO 10675-01
EN 10051	EN ISO 14174	EN ISO 10002-1	EN ISO 10893-02
EN 10224	EN ISO 17632	EN ISO 5173	EN ISO 10893-03
DIN 17100	EN ISO 14175	EN ISO 8492	EN ISO 10893-10
EN 10025-1	EN ISO 9001	EN ISO 8493	ENV 10220
EN 10025-2	EN ISO/IEC 17025	EN ISO 10893-1	EN 10021
API 5L	EN ISO 15614-01	EN ISO 10893-11	Τ.Π. 201.03
EN 13479	EN ISO 15609-01	EN ISO 10893-8	Τ.Π. 201.09
EN 12074	EN ISO 15614-13	EN ISO 10893-6	Τ.Π. 201.11
EN ISO 544	EN ISO 15609-05	EN ISO 17640	
EN ISO 14344	EN ISO 14732	EN ISO 23279	
EN 14532-1	EN ISO 9606-1	EN ISO 11666	
EN 14532-2	EN ISO 9712	EN 12732	
EN ISO 2560	EN ISO/IEC 17020	EN ISO 9712	

Οι τίτλοι των προτύπων αναφέρονται αναλυτικά στο Παράρτημα.

Σε περίπτωση αλληλοσυγκρουόμενων απαιτήσεων θα υπερισχύουν οι αυστηρότερες απαιτήσεις σύμφωνα με την παρακάτω σειρά προτεραιότητας:

- Οι εξειδικευμένες απαιτήσεις της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, στις συσχετιζόμενες Τεχνικές Προδιαγραφές (Τ.Π. **201.03**, Τ.Π. **201.09**, Τ.Π. **201.11**), καθώς και στα ειδικά πρότυπα που παραπέμπουν.
- Οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα ανωτέρω βασικά ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα και στα ειδικά πρότυπα που παραπέμπουν.

Για όσες προδιαγραφές/πρότυπα δεν αναφέρεται κάποια ημερομηνία έκδοσης, ισχύει η εκάστοτε τελευταία αναθεώρηση που έχει εκδοθεί πριν την υπογραφή της σύμβασης με το σωληνουργείο ή τον προμηθευτή.

Εφόσον σε κάποια προδιαγραφή/πρότυπο αναγράφεται συγκεκριμένη ημερομηνία έκδοσης, τότε ισχύει αυτή η συγκεκριμένη έκδοση και όχι κάποια άλλη έκδοση.

Για εφαρμογή οποιασδήποτε άλλης προδιαγραφής/προτύπου (υλικών, εργασιών, ελέγχων, κλπ), απαιτείται η προηγούμενη έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Η αναφορά στον αμερικανικό κώδικα API 5L, αφορά τις μεμονωμένες και μόνο περιπτώσεις που αυτός αναφέρεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, όπως ποιότητα υλικού (παράγραφος **1.3.1 γ**), πιστοποίηση μεθόδων συγκόλλησης και διαδικασιών συγκόλλησης (παράγραφος **1.4.3**) και αυτόματος έλεγχος ραφών με υπερήχους (παράγραφος **3.12.1 β**), και όχι το σύνολο των απαιτήσεων κατασκευής των χαλυβδοσωλήνων, όπου ισχύει το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 10224.

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΒΑΣΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Τα τσέρκια πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του χαλυβουργείου προέλευσης τύπου 3.1 κατά EN 10204 και θα φέρουν ευκρινή σήμανση για την απαιτούμενη ταύτιση υλικού με τα πιστοποιητικά ποιότητας.

Όλα τα τσέρκια θα ελέγχονται από το σωληνουργείο μέσω έγγραφης διαδικασίας ελέγχου εισερχομένων που θα περιλαμβάνει:

- Έλεγχο και έγκριση των πιστοποιητικών χαλυβουργείου
- Οπτικό και διαστασιολογικό έλεγχο σύμφωνα με τα πρότυπα EN 10163 και EN 10051
- Δειγματοληπτικές καταστρεπτικές δοκιμές (εφελκυσμός) και χημική σύσταση βασικού μετάλλου, σύμφωνα με τις συνθήκες και τα πρότυπα που προβλέπουν οι παράγραφοι 3.2, 3.4, και 3.5 της παρούσας.

Η ποιότητα του υλικού των τσερκιών θα ακολουθεί τις απαιτήσεις της παραγγελίας της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. και των παραγράφων **α** έως **γ** που έπονται.

α) Ποιότητα υλικού L235 ή L355 (πρώην St 37.0 ή St 52.0 κατά DIN 1626)

Για την παραγωγή των σωλήνων θα χρησιμοποιούνται χαλύβδινα τσέρκια ποιότητας υλικού L235 (Mat.Nr. 1.0252) ή L355 (Mat.Nr. 1.0419) σύμφωνα με το πρότυπο EN 10224.

Η διαδικασία χύτευσης των τσερκιών θα αποφασίζεται από το χαλυβουργείο παραγωγής.

Είναι αποδεκτοί μόνο πλήρως καθησυχασμένοι χάλυβες.

Για την χημική σύσταση χύτευσης ή προϊόντος (τσέρκια ή σωλήνες) ισχύουν οι πίνακες 1 και 2 αντίστοιχα, του προτύπου EN 10224. Για τις μηχανικές αντοχές (τσέρκια ή σωλήνες) ισχύει ο πίνακας 3 του ανωτέρω προτύπου.

Εναλλακτικά των ποιοτήτων L235 ή L355 που αναφέρθηκαν προηγουμένως, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα υλικά που αναφέρονται στις παραγράφους **β** ή **γ**, με προηγούμενη έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.:

β) Ποιότητα υλικού S235 ή S355 (πρώην St 37-2 ή St 52-3 αντίστοιχα κατά DIN 17100)

Εναλλακτική ποιότητα υλικού του L235: S235(JR ή J0 ή J2), σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 10025-1 και EN 10025-2.

Εναλλακτική ποιότητα υλικού του L355: S355(JR ή J0 ή J2), σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 10025-1 και EN 10025-2.

Η διαδικασία χύτευσης των τσερκιών αποφασίζεται από το χαλυβουργείο παραγωγής.

Είναι αποδεκτοί μόνο πλήρως καθησυχασμένοι χάλυβες.

Για την χημική σύσταση χύτευσης ή προϊόντος (τσέρκι ή σωλήνα) ισχύουν οι πίνακες 2 και 4 του προτύπου EN 10025-2. Για τις μηχανικές αντοχές του τσερκιού παραγωγής των σωλήνων ισχύει ο πίνακας 7 του ανωτέρω προτύπου.

Για καλύτερη συγκολλησιμότητα το ισοδύναμο άνθρακα (CEV) δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,35% για την ποιότητα S235 και το 0,45% για την ποιότητα S355.

γ) Ποιότητα υλικού API 5L – GRB ή API 5L-X52

Εναλλακτική ποιότητα υλικού του L235: API 5L – GRB.

Εναλλακτική ποιότητα υλικού του L355: API 5L – X52, ή X52N, ή X52M.

Για την χημική σύσταση χύτευσης ή προϊόντος (τσέρκι ή σωλήνα) ισχύουν οι πίνακες 2B (welded) του προτύπου API 5L. Για τις μηχανικές αντοχές του τσερκιού παραγωγής των σωλήνων ισχύει ο πίνακας 3B του ανωτέρω προτύπου. Το ισοδύναμο άνθρακα κατά SR18 του API 5L θα είναι το πολύ 0,40%.

Σε περίπτωση πρόθεσης χρησιμοποίησης άλλης ποιότητας υλικού, απ' ότι προβλέπεται από την παραγγελία, απαιτείται η έγγραφη αποδοχή από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., πριν την έναρξη της παραγωγής στο σωληνουργείο.

1.3.2 ΥΛΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

Υλικά συγκόλλησης χρησιμοποιούνται μόνο κατά την παραγωγή σωλήνων **ελικοειδούς ραφής (SAW)**, καθότι οι σωλήνες ευθείας ραφής (EW) παράγονται με αυτογενή συγκόλληση.

Τα υλικά συγκόλλησης θα πληρούν τις απαιτήσεις κατασκευής και προμήθειας που αναφέρονται στα πρότυπα: EN 13479, EN 12074, EN ISO 544, EN ISO 14344.

Επίσης θα φέρουν έγκριση τύπου (Type testing) σύμφωνα με τα πρότυπα EN 14532-1 ή EN 14532-2, η οποία θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Ανάλογα με την μέθοδο συγκόλλησης που εφαρμόζεται, τα υλικά συγκόλλησης θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα επιμέρους εξειδικευμένα πρότυπα: EN ISO 2560, EN ISO 14341, EN ISO 14171, EN ISO 14174, EN ISO 17632, EN ISO 14175.

Τα υλικά συγκόλλησης θα είναι καινούργια, σε καλή κατάσταση συσκευασίας, χωρίς ίχνη αλλοίωσης της επιφάνειάς τους ή δε αποθήκευση και διαχείρισή τους (ξήρανση – συντήρηση) θα ακολουθεί τις ειδικές απαιτήσεις του κατασκευαστή τους.

Όλα τα υλικά συγκόλλησης θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργοστασίου τύπου 3.1/2.2 κατά EN 10204 όπου θα αναφέρονται:

- Ο αριθμός παρτίδας (batch No) που θα ταυτίζεται με την συσκευασία του υλικού
- Αποτελέσματα χημικής ανάλυσης της συγκεκριμένης παρτίδας (τύπος 3.1)
- Αποτελέσματα μηχανικών δοκιμών (τύπος 2.2)

Ειδικά για την χρήση ηλεκτροδίων με βασική επένδυση επισημαίνονται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Αποθήκευση σε στεγνό και κλειστό χώρο με ελεγχόμενη θερμοκρασία (min +18°C) και υγρασία (max 60%).

Πριν την χρήση των ηλεκτροδίων απαιτείται:

- Ξήρανση σε ειδικό φούρνο για 2 ώρες τουλάχιστον σε θερμοκρασία min 250°C. Μέγιστη συνολική διάρκεια διαδοχικών ξηράσεων 10 ώρες
- Συντήρηση σε ατομικά φουρνάκια σε 100°C έως 200°C για μια βάρδια εργασίας το πολύ
- Εφόσον χρησιμοποιείται ειδική συσκευασία (Vacuum Pack) τα ηλεκτρόδια θα τοποθετούνται κατευθείαν στα φουρνάκια συντήρησης, χωρίς ξήρανση. Η διαδικασία ξήρανσης θα εφαρμοστεί εφ' όσον διακοπεί η συντήρησή τους.

Ο βόρακας (Flux) της αυτόματης συγκόλλησης βυθιζόμενου τόξου (SAW) θα υπόκειται στην διαδικασία αποθήκευσης, ξήρανσης και συντήρησης (θερμοκρασία – χρόνος παραμονής) που ορίζει ο κατασκευαστής αυτής. Βόρακας (Flux) που ανακυκλώνεται, αφού έχει ήδη χρησιμοποιηθεί θα υπόκειται υποχρεωτικά στην ανωτέρω διαδικασία ξήρανσης πριν επαναχρησιμοποιηθεί.

Η ανωτέρω διαδικασία θα περιγράφεται σε ειδική οδηγία εργασίας του σωληνουργείου.

1.3.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες θα παράγονται σε κατάλληλη αυτόματη σωληνομηχανή:

- Με εφαρμογή αυτογενούς συγκόλλησης με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος και εφαρμογή πίεσης (**EW – Electric Welding**) για την παραγωγή της **ευθείας ραφής**. Η συγκόλληση της ευθείας ραφής θα πραγματοποιείται είτε:

α) μέσω σύντηξης λόγω αντίστασης στην ροή ηλεκτρικού ρεύματος διαμέσου του αρμού σύνδεσης της παραγόμενης ευθείας ραφής (25 - ERW Electric Resistance Welding / Upset Welding) με ταυτόχρονη εξάσκηση πίεσης, είτε

β) μέσω σύντηξης λόγω υπερθέρμανσης από ροή δινορρευμάτων (λόγω χρήσης πηνίου με υψίσυχο ηλεκτρικό ρεύμα, συχνότητας τουλάχιστον 100kHz) στο υλικό εκατέρωθεν του αρμού σύνδεσης της παραγόμενης ευθείας ραφής (291 – HFW High Frequency Welding) με ταυτόχρονη εξάσκηση πίεσης.

Δεδομένης της ποιοτικής ανωτερότητας των σωλήνων αυτής της κατηγορίας, η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. θα διευκρινίζει (κατά περίπτωση κρισιμότητας της εκάστοτε προμήθειας) την προτίμηση προμήθειας των σωλήνων HFW έναντι των ERW (ως παράγραφος 6 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής).

- Με εφαρμογή συγκόλλησης βυθιζόμενου τόξου (**121 – SAW/Submerged Arc Welding**) με χρήση σύρματος συγκόλλησης (welding wire) και βόρακα συγκόλλησης (flux) για την παραγωγή της ελικοειδούς ραφής, καθώς και του εσωτερικού τμήματος της ραφής τσέρκι-τσέρκι.

Ειδικότερα για την παραγωγή σωλήνων **ελικοειδούς ραφής SAW**:

- Το χρησιμοποιούμενο τσέρκι θα έχει πλάτος μεταξύ 0,8 έως 3 φορές την εξωτερική διάμετρο του παραγόμενου σωλήνα
- Θα χρησιμοποιείται τουλάχιστον ένα κορδόνι συγκόλλησης στο εσωτερικό και ένα στο εξωτερικό του σωλήνα
- Οι σωλήνες επιτρέπεται να περιέχουν ραφή τσέρκι-τσέρκι, η οποία όμως δεν θα τερματίζει σε άκρο του σωλήνα
- Η υπερύψωση της ραφής στο εσωτερικό των σωλήνων θα τροχίζεται «πρόσωπο» με την επιφάνεια του μετάλλου, σε μήκος τουλάχιστον 30mm από το κάθε άκρο της σωλήνας. Το μέτρο αυτό θα διευκολύνει τις συγκολλήσεις στο εργοτάξιο και θα εφαρμόζεται μόνο για τις σωλήνες με εξωτερική διάμετρο (D) μικρότερη των Φ914mm.

Για όλους τους προμηθευόμενους σωλήνες ευθείας ή ελικοειδούς ραφής, ισχύουν τα κάτωθι:

Τα προς συγκόλληση διαμήκη άκρα των τσερκιών θα κατεργάζονται, διαμορφώνονται και τροχίζονται με συνεχή μηχανικό τρόπο ώστε να προκύπτουν καθαρές και στιλπνές επιφάνειες, κατάλληλες για την διεξαγωγή των αυτόματων συγκολλήσεων ευθείας ή ελικοειδούς ραφής.

Όλοι οι σωλήνες θα έχουν ομοιόμορφο μήκος από 8,0 έως 12,0 μέτρα σύμφωνα με την παραγγελία της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. και δεν θα προέρχονται από συνένωση μικρότερων τμημάτων (δεν επιτρέπονται οι εγκάρσιες – περιφερειακές ραφές).

1.3.4 ΣΗΜΑΝΣΗ

Σε κάθε ένα σωλήνα θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση, που θα εφαρμόζεται με σφράγισμα, αναγραφή στοιχείων και χρωματική σήμανση ως κάτωθι:

α) Σφράγισμα Στοιχείων

Το σφράγισμα θα διεξάγεται με μεταλλική σφραγίδα ύψους στοιχείων τουλάχιστον 6mm και στρογγυλεμένα άκρα.

Θα σφραγίζεται ο Α/Α της κάθε σωλήνας και στα δύο άκρα εσωτερικά, κοντά στην απόληξη της αντίστοιχης ευθείας ή ελικοειδούς ραφής (όχι πάνω στην θερμική ζώνη).

β) Αναγραφή Στοιχείων

Η αναγραφή στοιχείων θα γίνεται πάνω στον σωλήνα ή πάνω από την εξωτερική επένδυση εφόσον εφαρμόζεται εξωτερική επένδυση, με άσπρο (ανεξίτηλο στον καιρό) χρώμα, ύψους στοιχείων τουλάχιστον 20 mm.

Η θέση αναγραφής θα είναι εξωτερικά του κάθε σωλήνα ή πάνω στην προστατευτική εξωτερική επένδυση και σε απόσταση 500mm από κάθε άκρο. Η σήμανση θα επαναλαμβάνεται **ανά 3 μέτρα**. Θα αναγράφονται (κατά σειρά) οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ε.ΥΔ.Α.Π. ΑΕ – Αριθμός παραγγελίας Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. (π.χ. 18181111)
- Πλήρης ονομασία του σωληνουργείου κατασκευής του σωλήνα
- Ο αριθμός του προτύπου EN 10224
- Εξωτερική Διάμετρος x Πάχος Τοιχώματος (π.χ. 610 x 7.1)
- Πραγματική ποιότητα υλικού που χρησιμοποιήθηκε (π.χ. API 5L-GRB, S235)
- Μήνας και έτος κατασκευής (π.χ. 9/02)
- Α/Α σωλήνας

γ) Χρωματική Σήμανση

- Χρωματική σήμανση θα γίνεται πάνω στον σωλήνα ή πάνω από την **εξωτερική** επένδυση (εφόσον προβλέπεται από την παραγγελία εξωτερική επένδυση), με άσπρο ανεξίτηλο στον καιρό χρώμα, του ίδιου της ραφής τσέρκι-τσέρκι καθ' όλο το μήκος αυτής, ώστε να είναι εμφανής η ύπαρξη και η θέση της.
- Χρωματική σήμανση θα γίνεται πάνω στον σωλήνα ή πάνω από την **εσωτερική** επένδυση (εφόσον προβλέπεται από την παραγγελία εσωτερική επένδυση), με άσπρο ανεξίτηλο στον καιρό χρώμα ως κάτωθι.
- Η σήμανση εσωτερικά του κάθε σωλήνα θα περιλαμβάνει:
- Συμβολισμό με βελάκι για τον εντοπισμό της ραφής τσέρκι-τσέρκι και στα δύο άκρα του σωλήνα.
 - Συμβολισμό της ανοχής εξωτερικής διαμέτρου άκρων: Το σύμβολο ανοχής εξωτερικής διαμέτρου αφορά τα άκρα των σωλήνων, ορίζεται ως παρακάτω και αναγράφεται και στα δυο άκρα εσωτερικά, με άσπρο ανεξίτηλο στον καιρό χρώμα (ύψος στοιχείων 10 mm).

Ανοχή της Εξωτερικής Διαμέτρου Άκρων (από ονομ. τιμή) (mm)	έως και:	-6	-4	-2	+2	+4	+6
	από:	-4	-2	0	0	+2	+4
Σύμβολο ανοχής Εξωτερικής Διαμέτρου		-3D	-2D	-D	D	2D	3D

1.3.5 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Η προστατευτική εσωτερική και εξωτερική επένδυση των σωλήνων θα γίνεται από το ίδιο το σωληνουργείο που έχει κατασκευάσει τους χαλυβδοσωλήνες, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. θα καθορίζει στην παραγγελία της την ύπαρξη ή όχι εξωτερικής και εσωτερικής επένδυσης. Η εξωτερική επένδυση – εφόσον προβλέπεται από την παραγγελία – θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή **Τ.Π. 201.09**. Αντίστοιχα, εφόσον προβλέπεται από την παραγγελία εσωτερική επένδυση, αυτή θα ακολουθεί τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή **Τ.Π. 201.11**.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει να παρακολουθήσει τις εργασίες της προστατευτικής επένδυσης των σωλήνων. Προς τούτο το σωληνουργείο θα ειδοποιεί την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. **τουλάχιστον 7 εργάσιμες ημέρες** πριν την έναρξη των συγκεκριμένων εργασιών.

1.3.6 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Η μεταφορά, διαχείριση και αποθήκευση των επενδυμένων χαλυβδοσωλήνων θα διεξάγεται σύμφωνα με την οικεία Τεχνική Προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ Α.Ε., Τ.Π. 201.03.

Για την εξασφάλιση της εσωτερικής καθαρότητας της μόνωσης, όλοι οι σωλήνες με ονομαστική διάμετρο $D \leq 914 \text{ mm}$ θα προμηθεύονται με κατάλληλα εφαρμοσμένα πλαστικά διαφράγματα (τάπες) στα δύο άκρα τους. Μετά την εγκατάσταση των σωλήνων στο έργο, ο αντίστοιχος Ανάδοχος του έργου υποχρεούται την επιστροφή των πλαστικών διαφραγμάτων στην αποθήκη Μενιδίου της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Για την εξασφάλιση της κυκλικότητας της διατομής, όλοι οι σωλήνες με διάμετρο $D > 1422 \text{ mm}$, θα προμηθεύονται με σταυρούς ακαμψίας στα δύο άκρα τους. Τα στελέχη των σταυρών θα είναι κατασκευασμένα από σωλήνες διαμέτρου 1,5 έως 2 ίντσες και τα άκρα τους θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένα (πονταρισμένα) στο εσωτερικό των χαλυβδοσωλήνων και με τρόπο ώστε να υφίσταται η μικρότερη δυνατή φθορά της εσωτερικής επιφάνειας.

1.4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ακολουθούν γενικές απαιτήσεις που αναφέρονται στο εφαρμοστέο σύστημα διασφάλισης ποιότητας του σωληνουργείου, στις πιστοποιήσεις μεθόδων συγκόλλησης, στις πιστοποιήσεις των ηλεκτροσυγκολλητών καθώς και των ελεγκτών μη καταστρεπτικών ελέγχων.

1.4.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Το σωληνουργείο θα είναι πιστοποιημένο κατά EN ISO 9001 για όλες τις δραστηριότητες που αφορούν την παραγωγή και έλεγχο των προμηθευόμενων σωλήνων.

Το σωληνουργείο θα χρησιμοποιεί πλήρη έγγραφη τεκμηρίωση ώστε μέσα από αυτή να προκύπτουν μονοσήμαντα όλοι οι παράγοντες που συμμετείχαν στην παραγωγή και έλεγχο κάθε σωλήνα χωριστά.

Ειδικότερα, με αφετηρία την σήμανση κάθε σωλήνα (βλ. παράγραφο **1.3.4**) πρέπει να προκύπτουν σαφώς και μονοσήμαντα:

- Η προέλευση του στερκίου (χαλυβουργείο, ποιότητα, Coil Nr)
- Τα υλικά συγκόλλησης (batch No) που χρησιμοποιήθηκαν σε όλη την παραγγελία για τους σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW
- Οι ηλεκτροσυγκολλητές και οι χειριστές μηχανών αυτόματης συγκόλλησης
- Οι ελεγκτές μη καταστρεπτικών ελέγχων και λοιπών δοκιμών
- Τα αποτελέσματα όλων των ελέγχων και δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν

Η έγγραφη τεκμηρίωση θα υπόκειται στην έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. όσον αφορά τυχόν απαιτούμενες βελτιώσεις ώστε να επιτυγχάνεται ο ανωτέρω μονοσήμαντος συσχετισμός.

1.4.2 ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Όλος ο κύριος και ο βοηθητικός εξοπλισμός συγκολλήσεων, ο εξοπλισμός ανόπτησης (σωλήνες **EW**), καθώς και ο εξοπλισμός ελέγχων και δοκιμών του σωληνουργείου, καθώς και των εξωτερικών εργαστηρίων που πιθανόν χρησιμοποιηθούν, θα είναι διακριβωμένος:

- Αμπερόμετρα και βολτόμετρα, συχνότητα ρεύματος (HFW) των αυτόματων μηχανών συγκόλλησης
- Μηχανές συγκόλλησης για τις χειροκίνητες συγκολλήσεις στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής (για την παραγωγή ραφών τσέρκι-τσέρκι ή για τις επισκευές)
- Φούρνοι ξήρανσης και συντήρησης υλικών συγκόλλησης, στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής
- Μηχανές και συσκευές καταστρεπτικών δοκιμών, καταστρεπτικών ελέγχων και όργανα μέτρησης. Οι ελεγκτήρες συγκόλλησης δεν χρήζουν διακρίβωσης, εκτός εάν φέρουν σημάδια φθοράς ή αστοχίας
- Μηχανές και συσκευές / όργανα δοκιμής στεγανότητας και μη καταστρεπτικών ελέγχων και δοκιμών

Η διακρίβωση θα γίνεται ως κάτωθι και θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό:

- Από διαπιστευμένο εργαστήριο μετρήσεων κατά EN ISO/IEC 17025
- Από το σωληνουργείο μέσω χρήσης εσωτερικής διαδικασίας διακρίβωσης και προτύπου (master) διακριβωμένου από διαπιστευμένο εργαστήριο μετρήσεων ως άνω.

Το πιστοποιητικό διακρίβωσης θα παρέχει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες, όπως ημερομηνία μέτρησης, πρότυπο βαθμονόμησης, επιτρεπόμενες αποκλίσεις, μετρηθείσες τιμές κ.λπ.

Ειδικότερα, για το σύστημα αυτόματου ελέγχου των συγκολλήσεων με υπερήχους, η βαθμονόμηση θα επαναλαμβάνεται κάθε 4 ώρες λειτουργίας (χωρίς να απαιτείται η έκδοση πιστοποιητικού).

1.4.3 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (WPQR, WPS)

Πριν την έναρξη της παραγωγικής διαδικασίας πρέπει να πιστοποιηθούν όλες οι μέθοδοι συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν ήτοι:

- Αυτόματη αυτογενής συγκόλληση με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος και εξάσκηση πίεσης στους σωλήνες ευθείας ραφής EW (25 ή 291)
- Αυτόματη συγκόλληση βυθιζόμενου τόξου για τις κύριες ελικοειδείς ραφές (121) στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW
- Συνδυασμένη μέθοδος συγκόλλησης για την ραφή τσέρκι-τσέρκι στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής (121-SAW/111-SMAW, ή 121-SAW/135-GMAW, ή 121-SAW/136-FCAW)
- Συγκόλληση επισκευών στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής (111-SMAW, ή 135-GMAW, ή 136-FCAW)

Οι πιστοποιήσεις μεθόδων συγκόλλησης WPQR (Welding Procedure Qualification Records) και οι διαδικασίες συγκόλλησης WPS (Welding Procedure Specifications) θα είναι σύμφωνες με τα παρακάτω πρότυπα:

- EN ISO 15614-1 και EN ISO 15609-1 αντίστοιχα για τους σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW
- EN ISO 15614-13 και EN ISO 15609-5 αντίστοιχα για τους σωλήνες ευθείας ραφής EW
- Εναλλακτικά οι πιστοποιήσεις μεθόδων συγκόλλησης (WPQR) και οι διαδικασίες συγκόλλησης (WPS) για τους σωλήνες ευθείας ραφής EW, θα ακολουθούν τις απαιτήσεις του Παραρτήματος Β του αμερικανικού κώδικα API 5L

Οι ανωτέρω πιστοποιήσεις θα φέρουν την έγκριση διαπιστευμένου προς τούτο Third Party, καθώς και πιστοποιημένου Μηχανικού Συγκόλλησης (πτυχίο Welding Engineer του International Institute of Welding).

Οι διαδικασίες Συγκόλλησης (WPS) θα εκδίδονται για κάθε διαφορετική διάμετρο ή πάχος ή ποιότητα υλικού σωλήνα και θα αναφέρουν όλες τις παραμέτρους συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή, όπως: ποιότητα και πάχη τσερκιών, ποιότητα και διαμέτρους υλικών συγκόλλησης για σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW, είδος ρεύματος, Ampere, Volt, ταχύτητα συγκόλλησης, συχνότητα ρεύματος για σωλήνες ευθείας ραφής EW, θερμική κατεργασία για σωλήνες EW, κλπ.

Σε περίπτωση αλλαγής των παραμέτρων συγκόλλησης (πέρα από τις ανοχές του προτύπου EN ISO 15614-1, ή EN ISO 15614-13, ή API 5L), το σωληνουργείο θα επαναλαμβάνει όλη τη διαδικασία πιστοποίησης.

Ειδικότερα για τους σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW και για ποιότητα υλικού L355 ή ισοδύναμου (S355, API 5L-X52 κλπ), αλλαγή του συγκεκριμένου επικαλυμμένου ηλεκτροδίου (brand name) που χρησιμοποιήθηκε στην πιστοποίηση μεθόδου ηλεκτροδίου (111), ή του συγκεκριμένου βόρακα (brand name) που χρησιμοποιήθηκε στην πιστοποίηση μεθόδου βυθιζόμενου τόξου (121), συνεπάγεται νέα πιστοποίηση μεθόδου συγκόλλησης (WPQR). Στην περίπτωση αυτή θα διεξάγονται μόνο οι δοκιμές κρούσης στην ραφή (3 δοκιμίες) σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 15614-1.

Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των ανωτέρω διαδικασιών δύναται να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία σωλήνων και εφ' όσον έχουν πιστοποιηθεί οι αντίστοιχοι ηλεκτροσυγκολλητές και χειριστές των μηχανών αυτόματης συγκόλλησης.

Σε όλους τους σωλήνες ευθείας ραφής (EW), με ποιότητα υλικού L235, S235, API 5L-GrB, θα διεξάγεται υποχρεωτικά θερμική κατεργασία της ραφής που θα ανταποκρίνεται στην κατάσταση εξομάλυνσης N (Normalizing).

Σε όλους τους σωλήνες ευθείας ραφής (EW), με ποιότητα υλικού L355, S355, API 5L-X52 / X52N / X52M, θα διεξάγεται υποχρεωτικά θερμική κατεργασία της ραφής και της θερμικά επηρεασμένης ζώνης (HAZ) που θα ανταποκρίνεται στην κατάσταση εξομάλυνσης N (Normalizing).

1.4.4 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (WPQ)

Όλοι οι χειριστές των μηχανών αυτόματης συγκόλλησης (welding operators) που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή σωλήνων ευθείας EW ή ελικοειδούς ραφής SAW, θα είναι πιστοποιημένοι (πριν την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 14732.

Όλοι οι ηλεκτροσυγκολλητές μη αυτόματης συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή σωλήνων ελικοειδούς ραφής SAW θα είναι πιστοποιημένοι (πριν την έναρξη των αντίστοιχων εργασιών συγκόλλησης) σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN ISO 9606-1.

Μετά από παρέλευση τριών το πολύ ετών, οι διαδικασίες πιστοποίησης τόσο των χειριστών αυτόματης συγκόλλησης, όσο και των ηλεκτροσυγκολλητών μη αυτόματης συγκόλλησης θα επαναλαμβάνονται μέσω της συγκόλλησης νέων δειγμάτων συγκόλλησης, ανεξάρτητα των προβλέψεων των ανωτέρω προτύπων.

Οι ανωτέρω πιστοποιήσεις (WPQ) θα φέρουν την έγκριση πιστοποιημένου Μηχανικού Συγκόλλησης (πτυχίο Welding Engineer του International Institute of Welding).

1.4.5 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ (NDT)

Οι ελεγκτές του σωληνουργείου (μόνιμοι ή μέσω συμβατικής σχέσης υπεργολαβίας) ή των εξωτερικών διαπιστευμένων εργαστηρίων που θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις εργασίες μη καταστρεπτικών ελέγχων (NDT-Non Destructive Testing) υλικών και συγκολλήσεων θα είναι εκπαιδευμένοι και πιστοποιημένοι σε επίπεδο τουλάχιστον Level 2 κατά EN ISO 9712.

Οι προβλεπόμενοι μη καταστρεπτικοί έλεγχοι περιλαμβάνουν τις παρακάτω μεθόδους:

- Οπτικό έλεγχο συγκολλήσεων
- Αυτόματο ή χειροκίνητο έλεγχο συγκολλήσεων με Υπερήχους
- Ραδιογραφικό έλεγχο συγκολλήσεων

1.4.6 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Οι πιστοποιήσεις μεθόδων συγκόλλησης (WPQR), ηλεκτροσυγκολλητών και χειριστών μηχανών αυτόματης συγκόλλησης (WPQ) θα διεξάγονται από αντίστοιχο διαπιστευμένο προς τούτο Φορέα Επιθεώρησης (Third Party) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 17020.

Τα εξωτερικά εργαστήρια που τυχόν χρησιμοποιούνται ως υπεργολάβοι για τη διεξαγωγή μη καταστρεπτικών ελέγχων ή καταστρεπτικών δοκιμών, πρέπει να είναι διαπιστευμένα σε όλο το εύρος των απαιτούμενων δοκιμών ή ελέγχων σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO/IEC 17025.

Οι ανωτέρω πιστοποιήσεις (WPQR, WPQ) δύνανται να αποτυπώνονται σε έντυπα του Φορέα Επιθεώρησης ή εναλλακτικά του σωληνουργείου.

Πέραν των ανωτέρω, η Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. τηρεί το δικαίωμα να κρίνει μη αποδεκτό προσωπικό (ηλεκτροσυγκολλητή ή ελεγκτή) ή εργαστήριο δοκιμών για το οποίο αποδεδειγμένα τίθεται υπό αμφισβήτηση η ποιότητα εργασίας του (ικανότητα, αξιοπιστία, εμπειρία κλπ).

2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

2.1 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Με την κατάθεση του φακέλου «Δικαιολογητικά Συμμετοχής – Τεχνική Προσφορά» οι διαγωνιζόμενοι πρέπει να προσκομίσουν τα κάτωθι:

- Τεχνική Προσφορά με πλήρη τεχνική περιγραφή του ζητούμενου υλικού
- Τεχνικά Φυλλάδια
- Επικυρωμένη Φωτοτυπία με την χημική ανάλυση του βασικού υλικού κατασκευής των σωλήνων, από διαπιστευμένο σε ισχύ εργαστήριο
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό της εσωτερικής επένδυσης (εφόσον ζητείται από την παραγγελία εσωτερική επένδυση), ως αναλυτικά περιγράφεται στην Τεχνική Προδιαγραφή **201.11**.

Επιπρόσθετα, όλοι οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει **να δηλώσουν στο ΤΕΥΔ ή ΕΕΕΣ** αντίστοιχα, ότι διαθέτουν τα κάτωθι Πιστοποιητικά (σε ισχύ), τα οποία θα υποβληθούν – προσκομιστούν **μόνο** από τον «Προσωρινό Ανάδοχο» κατά το στάδιο της κατακύρωσης:

- Πιστοποιητικό ελέγχων σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204 τύπου 3.1 και 3.2.
- Πιστοποιητικό κατά EN ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό κατά EN ISO 9001 του συμμετέχοντα Προμηθευτή.

2.1.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Τεχνικά φυλλάδια – εταιρικά ή μη – με ειδικό τεχνικό περιεχόμενο μπορούν να υποβάλλονται στην Αγγλική γλώσσα, χωρίς να συνοδεύονται από μετάφραση στην Ελληνική. Σχέδια ή έγγραφα που περιέχουν αποκλειστικά μετρήσεις (με αριθμούς και διεθνή σύμβολα), γίνονται αποδεκτά και σε άλλη ευρωπαϊκή γλώσσα. Όλα τα παραπάνω δεν χρειάζεται να είναι επικυρωμένα.

Όλα τα υπόλοιπα ζητούμενα ιδιωτικά έγγραφα, όπως Πιστοποιητικά, Δικαιολογητικά, Υπεύθυνες Δηλώσεις, Βεβαιώσεις, Εγγυήσεις, Εκθέσεις Δοκιμών, Πιστοποιητικά Καταλληλότητας κτλ γίνονται δεκτά στην Ελληνική γλώσσα είτε ως πρωτότυπα, είτε ως ευκρινή φωτοαντίγραφα, τα οποία έχουν επικυρωθεί από δικηγόρο, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρ. 36 παρ. 2β' του Κώδικα Δικηγόρων (Ν.4194/2013), καθώς και ευκρινή φωτοαντίγραφα από τα πρωτότυπα όσων ιδιωτικών εγγράφων φέρουν θεώρηση από υπηρεσίες και φορείς της περίπτωσης α' της παρ. 2 του άρθρ. 1 του Ν.4250/2014. Επιπρόσθετα, τα ανωτέρω ιδιωτικά έγγραφα γίνονται δεκτά και σε άλλη γλώσσα, εφόσον συνοδεύονται από επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα.

Όλα τα έγγραφα που υποβάλλονται ηλεκτρονικά και εκδίδονται από τον οικονομικό φορέα (π.χ. Υπεύθυνες Δηλώσεις κλπ) θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα.

3 ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για το είδος των ελέγχων/δοκιμών, ποσοστά ελέγχων, θέση λήψης δοκιμών, διαμόρφωση δοκιμών, συνθήκες διεξαγωγής ελέγχου, αξιολόγηση αποτελεσμάτων, επαναληπτικές δοκιμές κ.λπ. ισχύει το πρότυπο EN 10224, με τις δεσμευτικές διαφοροποιήσεις που αναφέρονται στις παρακάτω παραγράφους.

Στον πίνακα δοκιμών (παράγραφος 3.13) αναφέρονται επιπλέον τα απαιτούμενα ποσοστά ελέγχου για κάθε εμπλεκόμενο μέρος (σωληνουργείο, Ε.ΥΔ.Α.Π.) καθώς και το είδος του αντίστοιχου απαιτούμενου πιστοποιητικού.

Οι έλεγχοι και δοκιμές θα διεξάγονται αφού οι παραγόμενες σωλήνες ομαδοποιηθούν σε παρτίδες ως κάτωθι:

Εξωτερική Διάμετρος (mm) D	Μέγιστος αριθμός σωλήνων παρτίδας	
	Ποιότητες Υλικού L235 (πρώην St 37.0) S235 (πρώην St 37-2) API 5L-GRB	Ποιότητες Υλικού L355, S355 (πρώην St 52.0, St 52-3) API 5L-X52 / X52N / X52M
$D \leq 114,3$	400	200
$114,3 < D \leq 323,9$	200	100
$323,9 < D \leq 660$	100	50
$D > 660$	50	50

Διευκρινίζεται ότι η κάθε παρτίδα θα περιλαμβάνει σωλήνες με την ίδια ονομαστική διάμετρο (D) και πάχος (T), την ίδια ποιότητα υλικού και την ίδια μέθοδο συγκόλλησης.

Από κάθε παρτίδα σωλήνων θα επιλέγεται μία σωλήνα για διεξαγωγή καταστρεπτικών δοκιμών.

Στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής (SAW) σκόπιμο είναι να επιλέγεται μια σωλήνα με ραφή τσέρκι-τσέρκι, ώστε να διεξάγονται ταυτόχρονα οι απαιτούμενες καταστρεπτικές δοκιμές μετάλλου, ελικοειδούς ραφής και ραφής τσέρκι-τσέρκι.

3.2 ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Θα διεξάγονται οι παρακάτω καταστρεπτικές δοκιμές:

- Χημική ανάλυση χύτευσης τσερκιού (cast analysis). Δεν απαιτείται ξεχωριστή δοκιμή, παρά μόνο η υποβολή των πιστοποιητικών των τσερκιών, τύπου 3.1 κατά EN 10204
- Χημική ανάλυση βασικού υλικού σωλήνας (product analysis). Απαιτείται μία δοκιμή ανά διαφορετική ποιότητα υλικού
- Δοκιμή εφελκυσμού βασικού υλικού του σωλήνα
- Δοκιμή εφελκυσμού ευθείας ραφής EW ή ελικοειδούς ραφής SAW
- Δύο Δοκιμές κάμψης ελικοειδούς ραφής SAW (καπάκι και ρίζα)

– Δοκιμή επιπέδωσης ή δοκιμή εκτόνωσης για σωλήνες ευθείας ραφής EW

Γενικά, τα δοκίμια θα εξάγονται από το άκρο ενός σωλήνα, σύμφωνα με το Σχήμα 11 του προτύπου EN 10224 και το EN ISO 377.

Οι καταστρεπτικές δοκιμές θα διεξάγονται σε θερμοκρασία μεταξύ 10°C και 35°C.

Για την ραφή τσέρκι-τσέρκι των σωλήνων ελικοειδούς ραφής (SAW) θα εφαρμόζονται οι ίδιες καταστρεπτικές δοκιμές και απαιτήσεις που ισχύουν για την ελικοειδή ραφή. Ως δείγμα όμως, θα λαμβάνεται 1 ραφή ανά 100 (για εξωτερική διάμετρο $D < 508\text{mm}$) ή ανά 50 (για εξωτερική διάμετρο $D \geq 508\text{mm}$) παρόμοιες ραφές.

Ακολουθούν λεπτομερείς αναφορές για όλες τις ανωτέρω καταστρεπτικές δοκιμές.

3.3 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΧΥΤΕΥΣΗΣ (CAST ANALYSIS)

Για σωλήνες ποιότητας L235, S235, API5L-GRB απαιτείται η γνώση της χημικής σύστασης των χυτεύσεων των τσερκιών (castanalysis) από τις οποίες είναι κατασκευασμένες οι σωλήνες. Προς τούτο αρκεί η υποβολή προς έγκριση από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. των πιστοποιητικών των τσερκιών, τύπου 3.1 κατά EN 10204.

3.4 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΑΣ (PRODUCT ANALYSIS)

Για σωλήνες ποιότητας L355, S355, API 5L-X52 / X52N / X52M πέραν της υποβολής προς έγκριση από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε. των πιστοποιητικών των τσερκιών, τύπου 3.1 κατά EN 10204, απαιτείται η γνώση μέσω χημικής ανάλυσης της σύστασης του ίδιου του βασικού υλικού των σωλήνων (product analysis).

Ο έλεγχος θα διεξάγεται με την φασματογραφική ή αναλυτική μέθοδο, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 14284 και θα δίνει αποτελέσματα για όλα τα χημικά στοιχεία που αναφέρονται στο εφαρμοστέο πρότυπο της α' ύλης (τσέρκι προέλευσης) και για όλες τις διαφορετικές ποιότητες υλικού που χρησιμοποιήθηκαν.

Η δειγματοληψία θα διενεργείται στα αποκόμματα των δοκιμών μηχανικών δοκιμών, ή σε ξεχωριστό τεμάχιο σωλήνας (πλήρους πάχους διατομής) κοντά στις θέσεις δειγματοληψίας των μηχανικών δοκιμών.

Οι αποδεκτές αποκλίσεις στην χημική ανάλυση σωλήνας (product analysis) δεν πρέπει να ξεπερνούν τα όρια του προτύπου της α' ύλης (τσέρκι προέλευσης) και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

3.5 ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ

Τα δοκίμια εφελκυσμού θα λαμβάνονται ως παρακάτω:

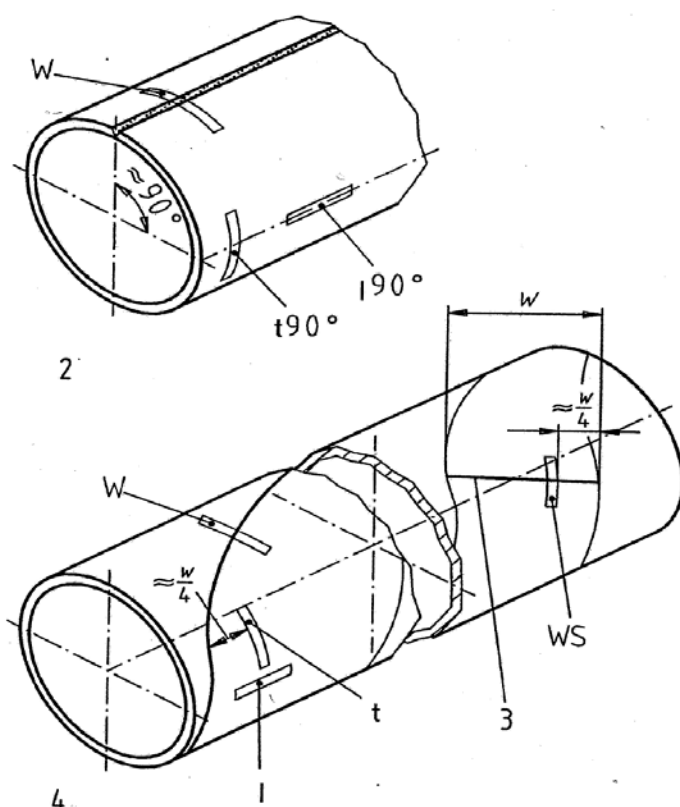
α) Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο $D \leq 219,1\text{mm}$ τα δοκίμια θα είναι είτε μια πλήρης διατομή της σωλήνας, είτε θα κατεργάζονται από απόκομμα πλήρους πάχους του σωλήνα με διεύθυνση παράλληλη με τον άξονα του σωλήνα.

β) Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο $D > 219,1\text{mm}$ τα δοκίμια θα κατεργάζονται από απόκομμα πλήρους πάχους του σωλήνα και θα λαμβάνονται από θέση εγκάρσια ή παράλληλη με το άξονα του σωλήνα (βλ. παρακάτω σχήμα, δοκίμιο I ή δοκίμιο t).

Εκτός της περίπτωσης του δοκιμίου πλήρους διατομής σωλήνα, τα δοκίμια εφελκυσμού θα λαμβάνονται στο 25% της απόστασης μεταξύ των ραφών της ελίκωσης SAW (βήμα ελίκωσης, σύμφωνα με το κατωτέρω σχήμα).

Οι δοκιμές εφελκυσμού θα διεξάγονται σε θερμοκρασία δωματίου (10°C έως 35°C) και σύμφωνα με το πρότυπο EN10002-1. Θα προσδιορίζονται τα παρακάτω μεγέθη αντοχής:

- Όριο θραύσης (R_m)
- Άνω όριο διαρροής (R_{eH}) ή όριο 0,2% αναλογίας ($R_{p0.2}$)
- Επιμήκυνση θραύσης (A), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 10.2.1 του προτύπου EN 10224.



- t = εγκάρσιο δοκίμιο βασικού υλικού
- L = διάμηκες δοκίμιο βασικού υλικού
- W = δοκίμιο ελικοειδούς ραφής
- WS = δοκίμιο ραφής τσέρκι- τσέρκι
- w = πλάτος τσερκιού

2 = Σωλήνα Ευθείας Ραφής

3 = Ραφή Τσέρκι – Τσέρκι

4 = Σωλήνα Ελικοειδούς Ραφής

3.6 ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ ΡΑΦΗΣ

Τα δοκίμια εφελκυσμού θα λαμβάνονται εγκάρσια της ραφής και η ραφή θα ευρίσκεται στο κέντρο του κάθε δοκίμιου. Τα δοκίμια θα λαμβάνονται από απόκομμα πλήρους πάχους της σωλήνας. Η ραφή επιτρέπεται να κατεργάζεται «πρόσωπο».

Οι δοκιμές εφελκυσμού θα διεξάγονται σε θερμοκρασία δωματίου (10°C έως 35°C) και σύμφωνα με το πρότυπο EN 10002-1. Θα προσδιορίζεται μόνο το όριο θραύσης (R_m), το οποίο θα πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις που προβλέπονται για την αντίστοιχη ποιότητα του βασικού υλικού.

3.7 ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΜΨΗΣ ΡΑΦΗΣ

Η δοκιμή κάμψης ραφής διεξάγεται μόνο στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής (SAW).

Τα δοκίμια για την δοκιμή κάμψης ραφής (ρίζα και καπάκι), θα διαμορφώνονται σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 5173. Το έμβολο κάμψης θα είναι διαμέτρου 3T για τις ποιότητες L235, S235, API-5LGr.B, ή διαμέτρου 4T για τις ποιότητες L355, S355, API 5L-X52 / X52N / X52M όπου **T** είναι το ονομαστικό πάχος του σωλήνα.

Μετά την δοκιμή, τα δοκίμια δεν επιτρέπεται να εμφανίζουν ρηγματώσεις, ατελείς τήξεις ή ατελείς διεισδύσεις. Ελαφρές αστοχίες στις ακμές των δοκιμών μήκους μικρότερου των 6mm (που δεν θα είναι διαμπερείς κατά το πάχος) δεν θα αποτελούν αιτία απόρριψης.

3.8 ΔΟΚΙΜΗ ΕΠΙΠΕΔΩΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑ (FLATTENING TEST)

Οι σωλήνες ευθείας ραφής (EW) υπόκεινται σε δοκιμή επιπέδωσης (flattening test), εκτός αν έχει διεξαχθεί δοκιμή εκτόνωσης, όπως αναφέρεται στην παράγραφο **3.9**.

Η δοκιμή επιπέδωσης θα διεξάγεται σε δοκίμιο πλήρους διατομής σωλήνα, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8492.

Η ευθεία ραφή θα τοποθετείται 90° ως προς την διεύθυνση επιπέδωσης και το δοκίμιο θα επιπεδώνεται έως ότου η απόσταση μεταξύ των συμπιεζόντων πλακών (H) δεν ξεπερνά το 67% της πραγματικής εξωτερικής διαμέτρου του δοκιμίου.

Μετά την δοκιμή, δεν πρέπει να παρατηρηθούν ρηγματώσεις στο βασικό υλικό ή στην ευθεία ραφή. Ελαφρές αστοχίες στις ακμές του δοκιμίου μήκους μικρότερου των 6mm (που δεν θα είναι διαμπερείς κατά το πάχος) δεν θα αποτελούν αιτία απόρριψης.

3.9 ΔΟΚΙΜΗ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ (DRIFT EXPANDING TEST)

Οι σωλήνες ευθείας ραφής (EW) υπόκεινται σε δοκιμή επιπέδωσης όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο **3.8**.

Εναλλακτικά της ανωτέρω δοκιμής και με απόφαση του σωληνουργείου και έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., μπορεί να διεξαχθεί η δοκιμή εκτόνωσης (drift expanding test) για σωλήνες εξωτερικής διαμέτρου έως και 150mm και πάχους έως και 10mm.

Η δοκιμή εκτόνωσης θα διεξάγεται σε δοκίμιο πλήρους διατομής σωλήνα, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8493.

Ένα άκρο του δοκιμίου θα εκτονωθεί με χρήση κώνου γωνίας 60°, έως ότου η αύξηση της εξωτερικής διαμέτρου δεν είναι μικρότερη της τιμής που δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Μετά την δοκιμή, δεν πρέπει να παρατηρηθούν ρηγματώσεις στο βασικό υλικό ή στην ευθεία ραφή. Ελαφρές αστοχίες στις ακμές του δοκιμίου μήκους μικρότερου των 6mm (που δεν θα είναι διαμπερείς κατά το πάχος) δεν θα αποτελούν αιτία απόρριψης.

Ποιότητα Υλικού	Ποσοστιαία Αύξηση Λόγου d/D (d=D-2T)	
	≤0,8	>0,8
L235, S235, API 5L-GrB	10	12
L355, S355, API 5L-X52 / X52N / X52M	6	8

3.10 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Θα διεξάγεται σε όλες τους σωλήνες, μέσω υδραυλικής δοκιμής σε πίεση P υπολογιζόμενη από τη σχέση:

$$P = \frac{20 S \times T}{D}$$

Όπου: P = πίεση δοκιμής σε bar

D = Εξωτερική διάμετρος σε mm

T = Πάχος τοιχώματος σε mm

S = Τάση ίση με το 70% του ελαχίστου ονομ. ορίου διαρροής του υλικού σε MPa.

Η πίεση δοκιμής δεν θα ξεπερνά σε καμία περίπτωση τα 70 bar.

Η πίεση δοκιμής θα εφαρμόζεται για 5 sec τουλάχιστον σε σωλήνες με εξωτερική διάμετρο $D \leq 457\text{mm}$ και για 10sec τουλάχιστον για εξωτερική διάμετρο $D > 457\text{mm}$.

Οι σωλήνες πρέπει να περάσουν την δοκιμή χωρίς να παρουσιαστεί διαρροή ή ορατή παραμόρφωση αυτών.

Για την υδραυλική δοκιμή θα χρησιμοποιείται διακριβωμένο σε ετήσια βάση μανόμετρο. Η όλη διαδικασία θα πιστοποιείται από το σωληνουργείο με κατάλληλο δελτίο ελέγχου, όπου θα αποτυπώνονται οι σωλήνες που δοκιμάστηκαν, η πραγματική πίεση δοκιμής, ο χρόνος δοκιμής, ο κωδικός του μανόμετρου, ο ελεγκτής, η ημερομηνία δοκιμής κλπ.

Για τους σωλήνες ευθείας ραφής (EW) είναι αποδεκτό να χρησιμοποιείται αυτόματος ηλεκτρομαγνητικός έλεγχος σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10893-1 ως έλεγχος στεγανότητας, αντί της υδραυλικής δοκιμής.

Η υδραυλική δοκιμή στεγανότητας θα επαναλαμβάνεται εφ' όσον προκύψει επιδιόρθωση στην σωλήνα λόγω ευρημάτων σε μεταγενέστερους ελέγχους.

Λόγω της σπουδαιότητας της δοκιμής στεγανότητας, αυτή αποτελεί **«Hold Point»** και συνεπώς το σωληνουργείο οφείλει να ειδοποιεί την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. **τουλάχιστον 7 εργάσιμες ημέρες πριν**, ώστε να προγραμματίζεται επιτόπου επιθεώρηση, ή απαλλαγή από αυτήν με απόφαση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

3.11 ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο έλεγχος θα διεξάγεται σε όλες τις φάσεις παραγωγής και οπωσδήποτε μετά την τελευταία υδραυλική δοκιμή στεγανότητας.

Θα ελέγχονται 100% οι επιφάνειες του υλικού και οι συγκολλήσεις των σωλήνων.

Δεν επιτρέπονται επιφανειακές ρηγματώσεις, ατελείς τήξεις, ατελές γέμισμα ραφής, cold laps, επιφανειακά σφάλματα του μετάλλου όπως εγκοπές ή βαθείς τραυματισμοί ή βαθουλώματα.

Επιτρέπεται μόνο τρόχισμα ή μηχανική κατεργασία για την εξάλειψη επιφανειακών σφαλμάτων του μετάλλου, αρκεί η επεξεργασμένη περιοχή να σβήνει ομαλά προς την υπόλοιπη επιφάνεια και το εναπομείναν πάχος του μετάλλου να ευρίσκεται εντός των ανοχών πάχους.

Επιφανειακές ασυνέχειες που επεκτείνονται σε βάθος πέρα από το ελάχιστο επιτρεπτό πάχος του μετάλλου, θεωρούνται σφάλματα και οι αντίστοιχες σωλήνες θεωρούνται μη αποδεκτές όσον αφορά την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Δεν επιτρέπεται επιδιόρθωση σφαλμάτων του **βασικού** μετάλλου με συγκόλληση, παρά μόνο μετά από ειδική άδεια της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. και εφόσον συμφωνηθούν και εγκριθούν από αυτήν όλες οι διαδικασίες, οι πιστοποιήσεις και οι έλεγχοι που θα οριστούν από αυτήν.

Στους σωλήνες **ευθείας ραφής (EW)** δεν επιτρέπεται σε καμιά περίπτωση επιδιόρθωση ραφών μέσω συγκόλλησης.

Στους σωλήνες **ελικοειδούς ραφής (SAW)** επιτρέπεται επιδιόρθωση ραφών μέσω συγκόλλησης εφόσον έχουν υποβληθεί και εγκριθεί από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. όλες οι αντίστοιχες διαδικασίες, οι πιστοποιήσεις και οι έλεγχοι επιδιόρθωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

3.12 ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ (NDT-NON DESTRUCTIVE TESTING)

Οι ραφές των σωλήνων ευθείας (EW) ή ελικοειδούς ραφής (SAW) θα είναι ελεύθερες από ρηγματώσεις, ατελείς τήξεις και ατελείς διεισδύσεις.

Για τους σωλήνες ελικοειδούς ραφής (SAW), οι μη καταστρεπτικοί έλεγχοι θα διεξάγονται με Υπέρηχους (αυτόματα ή χειροκίνητα) και ραδιογραφίες με την μεθοδολογία, τα κριτήρια αποδοχής και τα ποσοστά ελέγχου που αναφέρονται παρακάτω.

3.12.1 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ SAW

Ο αυτόματος έλεγχος θα διεξάγεται κάτω από την συνεχή παρουσία πιστοποιημένου ελεγκτή υπερήχων επιπέδου τουλάχιστον Level 2, σύμφωνα με την παράγραφο 1.4 της παρούσας.

Το αυτόματο σύστημα υπερήχων θα διαθέτει ηχητικό alarm και σύστημα χρωματικής σήμανσης της περιοχής όπου θα σημαίνονται τα προς επιδιόρθωση σφάλματα.

Οι συγκολλήσεις θα ελέγχονται 100% σε όλο τους το μήκος με αυτόματο σύστημα Υπερήχων και σύμφωνα με τα παρακάτω εναλλακτικά πρότυπα.

α) EN ISO 10893-11

Ο αυτόματος έλεγχος με υπερήχους σύμφωνα με το ανωτέρω πρότυπο, θα διεξάγεται για το συνολικό μήκος των ραφών και για επίπεδο αποδοχής U4 / U3H.

β) API 5L

Βαθμονόμηση του αυτόματου συστήματος, δοκίμια αναφοράς, κριτήρια αποδοχής – απόρριψης όπως αναφέρονται στις παραγράφους 9.7.4.1 έως 9.7.4.3 του ανωτέρω προτύπου.

Δεν είναι αποδεκτές ρωγμές, ατελής διείσδυση και ατελής τήξη (cracks, incomplete penetration, lack of fusion).

3.12.2 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ SAW

Όλες οι επιδιορθωμένες ραφές, όλες οι ραφές τσέρκι-τσέρκι και οι γειτονικές με αυτές περιοχές των ελικοειδών ραφών (σταυροί), περιοχές συγκόλλησης όπου υπάρχουν υπόνοιες για μη ικανοποιητική διεξαγωγή του αυτόματου ελέγχου υπερήχων (βλάβη συστήματος σήμανσης, Alarm κλπ) και όλες οι περιοχές που δεν ελέγχθηκαν με αυτόματο έλεγχο, θα ελέγχονται από το σωληνουργείο 100% με χειροκίνητο έλεγχο υπερήχων.

Τα δύο άκρα σε κάθε σωλήνα, σε μήκος 200mm, θα ελέγχονται χειροκίνητα με υπερήχους για έλεγχο αναδίπλωσης σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10893-8 ή με ραδιογραφικό έλεγχο της ελικοειδούς ραφής σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10893-6 κλάση ποιότητας εικόνας R2.

Τα κριτήρια αποδοχής θα ακολουθούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παρούσα παράγραφο.

Ο χειροκίνητος έλεγχος με υπερήχους θα διεξάγεται εναλλακτικά με μία από τις κατωτέρω μεθόδους:

α) ENISO 10893-11:

Ο έλεγχος θα διεξάγεται για επίπεδο αποδοχής U4 / U3H. Απαιτείται η κατασκευή των ειδικών καλυμπρών που αναφέρονται στο ανωτέρω πρότυπο.

β) ENISO 17640:

Ο έλεγχος θα διεξάγεται με την τεχνική ελέγχου 1 (Τεχνική DAC) και κλάση ελέγχου A, για υλικά πάχους από 8mm και άνω.

Η αξιολόγηση των ευρημάτων θα ακολουθεί τα πρότυπα EN ISO 23279 και EN ISO 11666 για επίπεδο αποδοχής 3.

γ) EN 12732:

Ο έλεγχος θα διεξάγεται για σωλήνες πάχους κάτω των 8mm και έως 5mm, σύμφωνα με το παράρτημα F του προτύπου. Απαιτείται η κατασκευή των ειδικών καλυμπρών που αναφέρονται στο πρότυπο.

Η αξιολόγηση των ευρημάτων θα ακολουθεί τις απαιτήσεις του πίνακα G6 του παραρτήματος G του ανωτέρω προτύπου.

δ) Σε περίπτωση παρατεταμένης βλάβης του αυτόματου συστήματος Υπερήχων και προκειμένου να μην διακόπτεται η παραγωγική διαδικασία, θα επιτρέπεται κάτω από προϋποθέσεις **και μόνο μετά από την έγγραφη έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.**, ο 100% έλεγχος των ελικοειδών ραφών με χειροκίνητη μέθοδο υπερήχων. Προς τούτο:

- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται σε κατάλληλα περιστρεφόμενα ράουλα για να ελεγχθούν από ελεγκτή επιπέδου Level 2 κατά EN ISO 9712.
- Θα κατατεθεί από το σωληνουργείο ειδική Τεχνική Προδιαγραφή ελέγχου προς έγκριση από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., εκπονημένη από ελεγκτή υπερήχων επιπέδου Level 3 κατά EN ISO 9712 και εγκεκριμένη από πιστοποιημένο Welding Inspection Engineer με πτυχίο από EWF ή IIW.
- Οι ανωτέρω τεχνικοί (Level3, Welding Inspection Engineer) θα επιβλέπουν το 50% τουλάχιστον των συνολικών ελέγχων με υπερήχους και θα βεβαιώνουν την επίβλεψή τους με επικύρωση των αντίστοιχων δελτίων ελέγχου του σωληνουργείου.
- Η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. θα ειδοποιείται εγκαίρως από το σωληνουργείο (**7 εργάσιμες ημέρες πριν την έναρξη των ελέγχων με υπερήχους**), ώστε να προγραμματίζει την δειγματοληπτική παρουσία της στους ελέγχους.

3.12.3 ΡΑΔΙΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ SAW

Ο ραδιογραφικός έλεγχος των ραφών που αναφέρεται στην παρούσα παράγραφο αφορά την δειγματοληψία ελέγχου που διενεργείται από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε.

Η επιλογή των ραφών προς ραδιογράφιση θα υποδεικνύεται από τον επιθεωρητή της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., αφού έχουν ολοκληρωθεί οι έλεγχοι με υπερήχους και έχουν παραδοθεί τα αντίστοιχα δελτία ελέγχων.

Συγκεκριμένα σε κάθε παρτίδα σωλήνων θα ελέγχονται οι παρακάτω περιοχές ραφών:

α) Άκρα σωλήνων:

Το σωληνουργείο διενεργεί 100% ραδιογραφικό έλεγχο στις απολήξεις των ελικοειδών ραφών στα άκρα του κάθε σωλήνα αντί του υποχρεωτικού χειροκίνητου ελέγχου με υπερήχους στις περιοχές αυτές, όπως αναφέρθηκε στην υποπαράγραφο **3.12.2** της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Πέραν από τον ανωτέρω έλεγχο του σωληνουργείου, η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. θα διενεργεί τον παρακάτω επικουρικό δειγματοληπτικό ραδιογραφικό έλεγχο:

- Ελέγχεται το 10% της παρτίδας των σωλήνων με ραδιογράφιση.
- Η ραδιογράφιση θα διεξάγεται κατά μήκος της ελικοειδούς ραφής στα δύο άκρα των σωλήνων και σε συνεχόμενο μήκος 200mm για το καθένα από αυτά.

β) Επισκευές Ραφών:

Το σωληνουργείο διενεργεί 100% ραδιογραφικό έλεγχο στο πλήθος των επισκευασμένων ραφών και σε όλο το μήκος της επισκευής.

Πέραν από τον ανωτέρω έλεγχο του σωληνουργείου, η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. δύναται να διενεργεί δειγματοληπτικό ραδιογραφικό έλεγχο σε ποσοστό 10% του πλήθους των επισκευασμένων ραφών και σε όλο το μήκος της επισκευής.

γ) Ραφές τσέρκι-τσέρκι:

Το σωληνουργείο διενεργεί 100% ραδιογραφικό έλεγχο των ραφών τσέρκι-τσέρκι. Η ραδιογράφιση περιλαμβάνει το 100% της ραφής τσέρκι-τσέρκι, καθώς και 400mm από κάθε ελικοειδή ραφή που αυτή συναντά (200mm εκατέρωθεν του σταυρού)

Πέραν από τον ανωτέρω έλεγχο του σωληνουργείου, η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. δύναται να διενεργεί τον παρακάτω επικουρικό δειγματοληπτικό ραδιογραφικό έλεγχο, ελέγχοντας το 10% των ραφών τσέρκι-τσέρκι με ραδιογράφιση.

Η διεξαγωγή του ελέγχου θα γίνεται με χρήση ακτίνων -Χ ή με ισότοπα (Ir 192 ή Se 75), σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 17636-1 και κλάση ελέγχου Class B. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιείται και το πρότυπο EN ISO 10893-6 και κλάση ποιότητας εικόνας R2.

Τα αποτελέσματα της ραδιογράφισης θα αξιολογούνται σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10675-1 και επίπεδο αξιολόγησης 2.

Δεν είναι αποδεκτές ρωγμές, ατελής διείσδυση και ατελής τήξη (cracks, incomplete penetration, lack of fusion).

Οι ανωτέρω έλεγχοι δύναται να διεξάγονται σε διαφορετικούς μεταξύ τους σωλήνες.

Για κάθε ένα σωλήνα που δεν πληροί τις προδιαγραφές της παρούσας, επιλέγονται προς ραδιογράφιση άλλοι δύο σωλήνες της ίδιας κατηγορίας ελέγχου (α), (β), (γ) κ.ο.κ.

Εφόσον προκύψει συστηματική απόκλιση στην συγκριτική αξιολόγηση ελέγχων με υπερήχους και ραδιογραφίες, θα υπερισχύει η ραδιογραφία και το σωληνουργείο θα φροντίζει (μετά από έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε) για άμεση άρση των αιτίων, όπως:

Αύξηση του ποσοστού δειγματοληπτικού ραδιογραφικού ελέγχου από το σωληνουργείο, απομάκρυνση του ελεγκτού υπερήχων που διενήργησε τους ανεπιτυχείς ελέγχους και δρομολόγηση επανελέγχων των ραφών με υπερήχους.

3.12.4 ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΥΘΕΙΑΣ ΡΑΦΗΣ (EW)

Για τις σωλήνες ευθείας ραφής (EW), οι μη καταστρεπτικοί έλεγχοι θα διεξάγονται σύμφωνα με μια από τις παρακάτω μη καταστρεπτικές μεθόδους που θα επιλέγει το σωληνουργείο:

- EN ISO 10893-2: Αυτόματος έλεγχος σωλήνων με δινορεύματα.
- EN ISO 10893-3: Αυτόματος πλήρης περιφερειακός έλεγχος σωλήνων με μαγνητοδιαρροή.
- EN ISO 10893-10: Αυτόματος πλήρης περιφερειακός έλεγχος σωλήνων με υπερήχους.
- EN ISO 10893-11: Αυτόματος έλεγχος με υπερήχους της ευθείας ραφής.

Ποιότητα αποδοχής είναι το επίπεδο 4 (acceptance level 4).

3.12.5 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Μετά την παραγωγή των σωλήνων θα διεξάγονται οι παρακάτω διαστασιολογικοί έλεγχοι.

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο EN 10224, εκτός εάν ορίζεται κάτι διαφορετικό στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

(α) Εξωτερική Διάμετρος (D)

Η εξωτερική διάμετρος και πάχος των σωλήνων θα περιλαμβάνονται στην τυποποίηση που προβλέπεται από τον πίνακα 4 του EN 10224, εκτός αν ορίζεται άλλως από την παραγγελία της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Για σωλήνες **ευθείας ραφής (EW)**, οι επιτρεπόμενες ανοχές εξωτερικής διαμέτρου, μετρούμενες σε μήκος 100mm στα δύο άκρα των σωλήνων, θα ακολουθούν τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική Διάμετρος D (mm)	Ανοχή εξωτερικής Διαμέτρου σε μήκος 100mm στα άκρα των σωλήνων (mm)
$D \leq 219,1$	$\pm 1\% D$, με ανοχή τουλάχιστον $\pm 0,5\text{mm}$
$219,1 < D \leq 610$	$\pm 0,75\% D$ ή $\pm 3\text{mm}$ (όποιο είναι μικρότερο)

Για σωλήνες **ελικοειδούς ραφής (SAW)**, οι επιτρεπόμενες ανοχές εξωτερικής διαμέτρου, μετρούμενες σε μήκος 100mm στα δύο άκρα των σωλήνων, θα ακολουθούν τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική Διάμετρος D (mm)	Ανοχή εξωτερικής Διαμέτρου σε μήκος 100mm στα άκρα των σωλήνων (mm)
$D \leq 219,1$	$\pm 0,75\% D$
$219,1 < D \leq 610$	$\pm 0,75\% D$ ή $\pm 3\text{mm}$ (όποιο είναι μικρότερο)
$610 < D \leq 2032$	$\pm 0,75\% D$ ή $\pm 6\text{mm}$ (όποιο είναι μικρότερο)
$D > 2032$	Ορισμός από Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Η μετρούμενη απόκλιση (από την ονομαστική τιμή) στην εξωτερική διάμετρο των άκρων (ανοχή εξωτερικής διαμέτρου άκρων) θα σημαίνεται κατάλληλα και στα δύο άκρα του σωλήνα (βλ. Παράγραφο **1.3.4γ** της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής).

Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο $D \geq 406,4\text{mm}$, η διάμετρος μπορεί να μετράται εναλλακτικά με περιφερειόμετρο.

Η σχέση μεταξύ εξωτερικής διαμέτρου **D** και ονομαστικής διάστασης σωλήνα **DN**, αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα.

D mm	DN	D mm	DN	D mm	DN	D mm	DN	D mm	DN
26,9	20	168,3	150	660	650	1168	1150	2032	2000
33,7	25	219,1	200	711	700	1219	1200	2134	2100
42,4	32	273	250	762	750	1321	1300	2235	2200
48,3	40	323,9	300	813	800	1422	1400	2337	2300
60,3	50	355,6	350	864	850	1524	1500	2438	2400
76,1	65	406,4	400	914	900	1626	1600	2540	2500
88,9	80	457	450	1016	1000	1727	1700	2642	2600
114,3	100	508	500	1067	1050	1829	1800	2743	2700
139,7	125	610	600	1118	1100	1930	1900		

(β) Πάχος Τοιχώματος (Τ)

Σε σωλήνες **ευθείας ραφής** (EW), Οι ανοχές πάχους των σωλήνων δεν θα ξεπερνούν σε καμία περίπτωση το $\pm 10\%$ του ονομαστικού πάχους ή $\pm 0,3\text{mm}$ (όποια τιμή είναι μεγαλύτερη). Το ελάχιστο πάχος στην περιοχή των ραφών δεν θα είναι μικρότερο εκείνου που επιτρέπεται για το σώμα των σωλήνων.

Σε σωλήνες **ελικοειδούς ραφής** (SAW), οι ανοχές πάχους των σωλήνων δεν θα ξεπερνούν σε καμία περίπτωση το $\pm 7,5\%$ του ονομαστικού πάχους. Οι υπερυψώσεις των ραφών δεν υπόκεινται στις ανωτέρω ανοχές, παρά μόνο στις ανοχές της επόμενης παραγράφου.

Για τη μέτρηση του πάχους χρησιμοποιείται κατάλληλος εξοπλισμός (υπέρηχοι ή παχύμετρα).

Για το βάρος ανά τρέχον μέτρο των σωλήνων ισχύουν τα προβλεπόμενα στο πρότυπο ENV 10220.

(γ) Υπερυψώσεις Ραφών

Σε σωλήνες ευθείας ραφής (EW), η εξωτερική υπερύψωση της ραφής θα απομακρύνεται ολοσχερώς. Η υπερύψωση της ραφής στο εσωτερικό των σωλήνων δεν πρέπει να ξεπερνά τα $0,5 + 0,5T \text{ mm}$, όπου $T =$ πάχος ελάσματος.

Σε σωλήνες **ελικοειδούς ραφής** (SAW), η υπερύψωση της εσωτερικής ή εξωτερικής ραφής δεν πρέπει να ξεπερνά τα παρακάτω όρια:

- Για πάχος τοιχώματος έως και $12,5\text{mm}$: μέγιστο $3,5\text{mm}$
- Για πάχος τοιχώματος άνω των $12,5\text{mm}$: μέγιστο $4,5\text{mm}$

Η υπερύψωση της ραφής στο εσωτερικό των σωλήνων θα τροχίζεται «πρόσωπο» με την επιφάνεια του μετάλλου, σε μήκος τουλάχιστον 30mm από το κάθε άκρο της σωλήνας.

Το μέτρο αυτό θα διευκολύνει τις συγκολλήσεις στο εργοτάξιο και θα εφαρμόζεται μόνο για τις σωλήνες με εξωτερική διάμετρο (D) μικρότερη των Φ914mm.

(δ) Απόκλιση Κυκλικότητας (Οβαλότητα)

Για σωλήνες με λόγο εξωτερικής διαμέτρου (D) προς πάχος (T) μικρότερο ή ίσο του 100, η μέγιστη επιτρεπτή οβαλότητα είναι 2%, όπου η οβαλότητα θα υπολογίζεται από την σχέση:

$$O = \frac{D_{max} - D_{min}}{D} \times 100$$

Για λόγο D/T > 100 (όπου T= πάχος υλικού) πρέπει να υπάρχει συμφωνία με την Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. πριν την ανάθεση της παραγγελίας.

Η απόκλιση κυκλικότητας θα προσδιορίζεται με κατευθείαν πραγματική μέτρηση της μέγιστης και ελαχίστης εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα (στο ίδιο επίπεδο) και σε κάθε άκρο χωριστά.

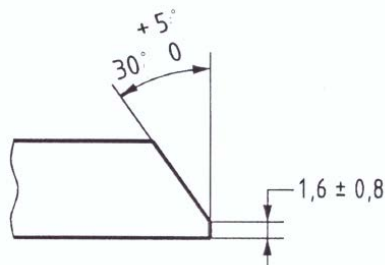
(ε) Καθετότητα Άκρων

Τα άκρα των σωλήνων δεν πρέπει να αποκλίνουν πάνω από 1,6mm σε οποιοδήποτε σημείο από νοητό επίπεδο κάθετο στον άξονα του σωλήνα που περνά από το κέντρο του και στο άκρο αυτού, σύμφωνα με την παράγραφο 7.10.3 του EN 10224.

Τα άκρα των σωλήνων θα είναι τροχισμένα με σκοπό την αφαίρεση υπολειπόμενων γρεζιών.

(στ) Διαμόρφωση Άκρων

Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων θα λοξοτομούνται με μηχανουργική κατεργασία σύμφωνα με την παράγραφο 7.10.4.2 του προτύπου EN 10224.



Οι αναγραφόμενες διαστάσεις είναι σε χιλιοστά.

Για πάχη σωλήνων κάτω των 3,2mm, δεν απαιτείται λοξοτόμηση των ελεύθερων άκρων.

Η περιοχή της λοξοτομής θα είναι ελεύθερη από τραυματισμούς, εγκοπές, ακαθαρσίες, εγκλείσεις κλπ.

Σε περίπτωση εντοπισμού αναδίπλωσης υλικού, θεωρούνται αποδεκτές γραμμικές ασυνέχειες μήκους έως και 6,5mm κατά την περιμετρική διεύθυνση. Σε περίπτωση εύρεσης μεγαλύτερης αναδίπλωσης, ο αντίστοιχος σωλήνας δεν θα παραλαμβάνεται.

(ζ) Ευθυγραμμία σωλήνων

Η απόκλιση ευθυγραμμίας για συνολικό μήκος σωλήνας L, δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,2% του μήκους L, μετρούμενη στο μέσον του μήκους της σωλήνας.

Επιπλέον, η απόκλιση ευθυγραμμίας ανά τρέχον μέτρο δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3mm.

Η μέτρηση θα διεξάγεται με την βοήθεια νήματος από το ένα έως το άλλο άκρο κατά μήκος της σωλήνας.

(η) Μήκος Σωλήνων

Όλοι οι σωλήνες θα έχουν ομοιόμορφο μήκος (σύμφωνα με την παραγγελία) χωρίς ενδιάμεση εγκάρσια περιφερειακή συγκόλληση.

Ελάχιστο μήκος σωλήνων: 8,00m -

Μέγιστο μήκος σωλήνων: 12,00m

Ονομαστικό Μήκος L (μέτρα)	Ανοχή Μήκους (mm) για εξωτερική Διάμετρο	
	D<406,4	D ≥ 406,4
8,0 έως 12,0 m	0 έως +15	0 έως +50

(θ) Εκκεντρότητα των ραφών (misalignment of weld seam - SAW)

Είναι αποδεκτή μια εκκεντρότητα, εφ' όσον όμως εξασφαλίζεται πλήρης διείσδυση και πλήρης τήξη (penetration, fusion) της συγκόλλησης, όπως θα αποδεικνύεται από τα αποτελέσματα των μη καταστρεπτικών ελέγχων (υπέρηχοι ή ραδιογραφίες).

(ι) Ακτινική διαφορά ακμών ελασμάτων (radial offset of plate or strip edges)

Ισχύουν οι ανοχές του παρακάτω πίνακα:

Πάχος Τοιχώματος T (mm)	Μέγιστη ακτινική διαφορά ακμών ελασμάτων (mm)
$T \leq 12,5$	1,6
$T > 12,5$	$0,125 T$ (max 3,2mm)

3.13 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΝΑ ΠΑΡΤΙΔΑ ΣΩΛΗΝΩΝ

ΔΟΚΙΜΗ		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΕΓΧΟΥ (Από το Σωληνουργείο) (5)		ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. (6)
No	Είδος	Δείγμα	Δοκίμια	
1	Δοκιμή Εφελκυσμού (1)	1 Σωλήνα	1 x Βασικό Υλικό 1 x Εγκάρσια της Ραφής	Οι δοκιμές (Διπλανή στήλη) διεξάγονται καθ' υπόδειξη και του Επιθεωρητή Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. Hold Point (4)
2	Δοκιμή Κάμψης Ραφής (2)	1 Σωλήνα	2 x Εγκάρσια της Ραφής	
3	Δοκιμή επιπέδωσης (Flattening Test) μόνο για σωλήνες EW	1 Σωλήνα	Μια πλήρης διατομή	
4	Δοκιμή Εκτόνωσης (Drift Expanding Test) μόνο για σωλήνες EW	1 Σωλήνα	Μια πλήρης διατομή	
5	Υδραυλική Δοκιμή (8)	Όλοι οι Σωλήνες		10% των Σωλήνων (3) Hold Point
6	Οπτικός Έλεγχος	Όλοι οι Σωλήνες		10% των Σωλήνων (3) (7)

ΔΟΚΙΜΗ		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΕΓΧΟΥ (Από το Σωληνοργείο) (5)		ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. (6)
No	Είδος	Δείγμα	Δοκίμια	
7	NDT ΡΑΦΩΝ	Υπέρηχοι μόνο για σωλήνες SAW	Όλοι οι Σωλήνες 100%	10% των Σωλήνων (3) Hold Point
		Αυτόματοι Υπέρηχοι, ή Δινορεύματα, ή Μαγνητοδιαρροή μόνο σωλήνες EW (9)	Όλοι οι Σωλήνες 100%	10% των Σωλήνων (3) Hold Point
7	NDT ΡΑΦΩΝ	Ραδιογραφίες	Άκρα Σωλήνων	10% των σωλήνων στα 2 άκρα αυτών Hold Point (3) (7) (11)
			Επισκευές σωλήνες SAW	10% των επισκευασμένων ραφών, στο 100% των επισκευών αυτών Hold Point (3) (7) (11)
			Τσέρκι-Τσέρκι (Ραφή) σωλήνες SAW	10% των ραφών Τσέρκι- Τσέρκι Μήκος ελέγχου: 100% της κάθε ραφής + 400mm εκατέρωθεν ανά ελίκωση Hold Point (3) (7) (11)
8	Διαστασιολογικός	Εξωτερική Διάμετρος	Όλοι οι Σωλήνες	10% των Σωλήνων (3) (7)
		Οβαλότητα		
		Καθετότητα Άκρων		
		Φρέζες Άκρων		
		Πάχος Τοιχώματος		
		Ευθυγραμμία		
		Μήκος Σωλήνων		
		Υπερύψωση Ραφών		
		Εκκεντρότητα Ραφών σωλήνες SAW		
		Radial Offset σωλήνες SAW		
9	Χημική Σύσταση χύτευσης(cast analysis)		Πιστοποιητικά με χυτεύσεις τσερκιών χαλυβουργείου τύπου EN 10204 / 3.1	Εξέταση Πιστοποιητικών
10	Χημική Σύσταση σωλήνας (product analysis)		1 χημική ανάλυση ανά διαφορετική ποιότητα υλικού	Εξέταση Πιστοποιητικών και επικουρική χημική ανάλυση (4)

11	Έλεγχος Σήμανσης	Όλοι οι Σωλήνες	10% των Σωλήνων (3) (7)
12	Απουσία Επιδιορθώσεων Ραφών μέσω Συγκόλλησης σωλήνες EW	Πρωτότυπο Πιστοποιητικό τύπου 3.1 κατά EN 10204 (12)	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Hold Point: Υποχρεωτική ειδοποίηση της Ε.ΥΔ.Α.Π. (7 εργάσιμες ημέρες πριν την έναρξη της παραγωγής). Δεν θα διεξάγονται οι έλεγχοι αν δεν υπάρξει παρουσία επιθεωρητών της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ή έγγραφη απαλλαγή.

Για την ομαδοποίηση των σωλήνων σε παρτίδες και διεξαγωγή των ελέγχων / δοκιμών ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. **3.1** της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

- (1) Οι δοκιμές διεξάγονται και για τις ραφές τσέρκι-τσέρκι, στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW.
Επιλέγεται 1 ραφή ανά παρτίδα 100 (D ≤508mm) ή 50 (D >508mm) παρόμοιων ραφών.
- (2) Οι δοκιμές διεξάγονται και για τις ραφές τσέρκι-τσέρκι.
Επιλέγεται 1 ραφή ανά παρτίδα 100 (D ≤508mm) ή 50 (D >508mm) παρόμοιων ραφών.
- (3) Για κάθε μια σωλήνα που δεν πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιλέγονται, από τον επιθεωρητή της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., άλλοι δυο σωλήνες προς έλεγχο κ.ο.κ.
- (4) Για κάθε ένα δοκίμιο που δεν πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιλέγονται, από τον επιθεωρητή της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., άλλα δύο δοκίμια προς έλεγχο κ.ο.κ. (διπλασιασμός δοκιμών και δειγμάτων).
- (5) Όλοι οι έλεγχοι πιστοποιούνται από το σωληνουργείο με έκδοση πιστοποιητικού τύπου 3.1 κατά EN 10204.
- (6) Όλοι οι έλεγχοι πιστοποιούνται από επιθεωρητές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ή/και εξωτερικό επιθεωρητή και εκδίδεται από το σωληνουργείο πιστοποιητικό τύπου 3.2 κατά EN 10204, για το επιθεωρούμενο ποσοστό ελέγχου. Σε περίπτωση που δεν επιθυμείται από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. η αποστολή επιθεωρητών, θα αποστέλλεται από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. στο σωληνουργείο σχετική ειδοποίηση, προκειμένου να αρθεί το «**Hold Point**».
- (7) Ενδέχεται να επιλέγονται διαφορετικοί σωλήνες για κάθε είδος ελέγχου χωριστά (π.χ. 10% για οβαλότητα και άλλο 10% για πάχος τοιχώματος χωριστά κ.ο.κ.).
- (8) Για σωλήνες ευθείας ραφής EW, η υδραυλική δοκιμή μπορεί να αντικατασταθεί -με απόφαση του σωληνουργείου και έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.- από ηλεκτρομαγνητικό έλεγχο.
- (9) Για σωλήνες ευθείας ραφής EW -με απόφαση του σωληνουργείου και έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.- θα διεξάγεται ένας από τους περιγραφόμενους ελέγχους στην παράγραφο **3.12.4**.
- (10) Αντί του ραδιογραφικού ελέγχου, το σωληνουργείο ενδέχεται να διεξάγει χειροκίνητο έλεγχο με υπερήχους, σύμφωνα με την παράγραφο **3.12.2**, **μόνο μετά από έγκριση της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.**
- (11) Οι προς ραδιογραφικό έλεγχο σωλήνες / περιοχές επιλέγονται από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε.
- (12) Το σωληνουργείο παραγωγής των σωλήνων (και όχι ο εμπορικός προμηθευτής των σωλήνων) θα υποβάλει σε κάθε περίπτωση **πρωτότυπο** πιστοποιητικό τύπου 3.1 κατά EN 10204 όπου θα βεβαιώνει την απουσία οποιασδήποτε επιδιόρθωσης με συγκόλληση όλων των διαμήκων ραφών στο 100% των προμηθευόμενων σωλήνων ευθείας ραφής EW.

3.14 ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΙ

Εφ' όσον διαπιστωθούν αποκλίσεις κατά την διεξαγωγή των απαιτούμενων δοκιμών ή ελέγχων, οι σωλήνες δεν θα παραλαμβάνονται, και θα τηρούνται τα προβλεπόμενα για επανέλεγχο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10021.

Για κάθε ένα δοκίμιο που δεν πληροί τις απαιτήσεις τις παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής (Δοκιμές παραγράφων: **3.4** έως **3.11**) επιλέγονται, από τον επιθεωρητή της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., άλλα δύο δοκίμια προς έλεγχο κ.ο.κ. (διπλασιασμός δοκιμών και δειγμάτων).

Για κάθε ένα σωλήνα που δεν πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής (Δοκιμές παραγράφων: **3.12.5** και **3.16**) επιλέγονται, από τον επιθεωρητή της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., άλλοι δύο σωλήνες προς έλεγχο κ.ο.κ.

Το σωληνουργείο θα προβαίνει στην άμεση αποκατάσταση των αποκλίσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, πριν την νέα επιθεώρηση.

3.15 ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

Απαγορεύονται οι επιδιορθώσεις μέσω συγκόλλησης των διαμήκων ραφών στις σωλήνες ΕW. Το σωληνουργείο παραγωγής των σωλήνων (και όχι ο εμπορικός προμηθευτής των σωλήνων) θα υποβάλει σε κάθε περίπτωση πρωτότυπο πιστοποιητικό τύπου 3.1 κατά EN 10204 όπου θα βεβαιώνει την απουσία οποιασδήποτε επιδιόρθωσης με συγκόλληση όλων των διαμήκων ραφών στο 100% των προμηθευμένων σωλήνων ευθείας ραφής ΕW.

Στους σωλήνες ελικοειδούς ραφής SAW, οι επιδιορθώσεις τόσο των ελικοειδών ραφών όσο και των ραφών τσέρκι-τσέρκι θα διεξάγονται μόνο κάτω από πιστοποιημένες μεθόδους επισκευής (Repair WPQR) και σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν στην παράγραφο **1.4** της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η απομάκρυνση του προβληματικού υλικού θα γίνεται με την μέθοδο του Arc-Air ή με τρόχισμα έως ότου αφαιρεθεί το σφάλμα.

Μετά την αφαίρεση του προβληματικού υλικού, συνιστάται να ακολουθεί έλεγχος της περιοχής επισκευής με μαγνητικά σωματίδια ή διεισδυτικά υγρά (με την ευθύνη του σωληνουργείου).

Θα ακολουθεί προετοιμασία των επιφανειών (τροχίσματα, λοξοτομές), συγκόλληση σύμφωνα με εγκεκριμένη Διαδικασία (Repair WPS) και 100% επανέλεγχος των επιδιορθώσεων μέσω μη καταστρεπτικού ελέγχου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

3.16 ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Θα διεξάγεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στοιχεία της παραγράφου **1.3.4** της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

4.1 Προκειμένου να είναι συγκρίσιμες οι οικονομικές προσφορές των διαγωνιζομένων που προσφέρουν σωλήνες ποιότητας βασικού υλικού σύμφωνα με τις παραγράφους **1.3.1 β** και **1.3.1 γ** της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, έναντι των διαγωνιζομένων που προσφέρουν σωλήνες ποιότητας βασικού υλικού

σύμφωνα με την παράγραφο 1.3.1 α, θα πολλαπλασιάζεται η προσφερόμενη τιμή των σωλήνων ποιότητας βασικού υλικού σύμφωνα με τις παραγράφους 1.3.1 β και 1.3.1 γ, με 0,95.

4.2 Το κόστος όλων των κύριων και βοηθητικών υλικών, εργασιών, εξοπλισμού, διακίνησης κλπ για την παραγωγή και διακίνηση των σωλήνων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, βαρύνει εξ ολοκλήρου το σωληνουργείο / προμηθευτή.

Το κόστος όλων των πιστοποιήσεων (μεθόδων, υλικών, προσωπικού κλπ), διακριβώσεων εξοπλισμού, ελέγχων/δοκιμών (αρχικών, επαναληπτικών), επιθεωρήσεων από εσωτερικούς επιθεωρητές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ή/και εξωτερικό επιθεωρητή της επιλογής της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., πιστοποιητικών, επιδιορθώσεων, καθώς και των παραγωγικών και βοηθητικών εργασιών, υλικών, που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τα ανωτέρω βαρύνει το σωληνουργείο / προμηθευτή.

Η επιτυχής διεξαγωγή όλων των προβλεπομένων ελέγχων και δοκιμών δεν απαλλάσσει το σωληνουργείο / προμηθευτή από την ευθύνη για την ποιότητα των υλικών και εργασιών (στα όρια της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής), για την οποία είναι αποκλειστικά υπεύθυνο έναντι της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Το σωληνουργείο / προμηθευτής είναι υπεύθυνο για την πλήρη αποκατάσταση και έλεγχο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, οποιασδήποτε φθοράς, τραυματισμού, παραμόρφωσης ή αστοχίας διαπιστωθεί τόσο στους χαλυβδοσωλήνες όσο και στην προστατευτική επένδυση αυτών και έχει προέλθει από δική του υπαιτιότητα.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε διατηρεί το δικαίωμα να αποφασίζει για τον τρόπο / χρόνο επισκευής και ελέγχων για τις απαιτούμενες επιδιορθώσεις, ή να ζητά την άμεση απόσυρση και αντικατάσταση των προβληματικών χαλυβδοσωλήνων.

Όλα τα ανωτέρω διεξάγονται με ευθύνη και έξοδα του σωληνουργείου / προμηθευτή και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Πέρα από τα οριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. δύναται να διεξάγει επιπλέον ελέγχους / δοκιμές με δική της δαπάνη, εκτός εάν από τα αποτελέσματα προκύψουν αποκλίσεις ποιότητας (σε σχέση με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή) οπότε η δαπάνη των ανωτέρω ελέγχων και επιδιορθώσεων θα βαρύνει το σωληνουργείο.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν προβλέπει την προμήθεια χαλυβδοσωλήνων από υπάρχον απόθεμα (stock), η παραγωγή του οποίου έγινε απουσία της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

4.3 Σημειώνεται, όπου στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π. 201.01, ή στις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές Τ.Π. 201.09 και Τ.Π. 201.11 αναφέρεται υποχρέωση παρουσίας της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. κατά την διεξαγωγή ελέγχων ή δοκιμών, εννοείται η φυσική παρουσία εσωτερικών επιθεωρητών της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ή/και εξωτερικού επιθεωρητή της επιλογής της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. Το συνολικό κόστος αμοιβής, διακίνησης ή/και πιθανής διαμονής των ανωτέρω επιθεωρητών θα επιβαρύνει εξ' ολοκλήρου τον προμηθευτή των σωλήνων.

5 ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ ΤΡΙΤΩΝ

Η προμήθεια χαλυβδοσωλήνων για μεταφορά νερού από παραγγελίες τρίτων με τελικό αποδέκτη την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., θα γίνεται σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Επισημαίνεται ότι για την ποιοτική παραλαβή των ανωτέρω σωλήνων από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., απαιτείται η παρουσία επιθεωρητών (εσωτερικών επιθεωρητών της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ή/και εξωτερικού επιθεωρητή της επιλογής της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.) τόσο κατά την έναρξη και κατά την διάρκεια της παραγωγής στο σωληνουργείο, όσο και στο στάδιο αρχικών, ενδιάμεσων και τελικών ελέγχων / δοκιμών όπως προβλέπεται στις αντίστοιχες παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6 ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η παραγγελία των χαλυβδοσωλήνων (χωρίς αναφορά σε επένδυση) θα ακολουθεί την παρακάτω τυποποίηση που αναφέρεται στο πρότυπο EN 10224 και δίνεται μέσω παραδείγματος:

Συμβολισμός π.χ. προμήθειας χαλυβδοσωλήνων ελικοειδούς ραφής **SAW**, εξωτερικής διαμέτρου 914mm και πάχους 10,0mm, κατασκευασμένους από χάλυβα ποιότητας L235, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10224 και την Τεχνική Προδιαγραφή της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ΤΠ 201.01:

tube – EN 10224 – L235 – 914 x 10,0 – Options SAW, ΤΠ 201.01

7 ΕΓΓΥΗΣΗ

Οι σωλήνες θα έχουν εγγύηση καλής λειτουργίας από τον προμηθευτή για χρονική διάρκεια δύο (2) ετών από την ημερομηνία παραλαβής τους από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Σε περίπτωση εμφάνισης βλάβης ή φθοράς ή μη ικανοποιητικής λειτουργίας των σωλήνων κατά το χρόνο της εγγύησης, η οποία οφείλεται σε τεχνική/ποιοτική ανεπάρκειά τους, ο προμηθευτής υποχρεούται να αντικαταστήσει τους σωλήνες, όπου αυτοί βρίσκονται τοποθετημένοι, με καινούργιους ή σε κάθε περίπτωση, με δικές του δαπάνες, να αποκαταστήσει τη λειτουργία τους.

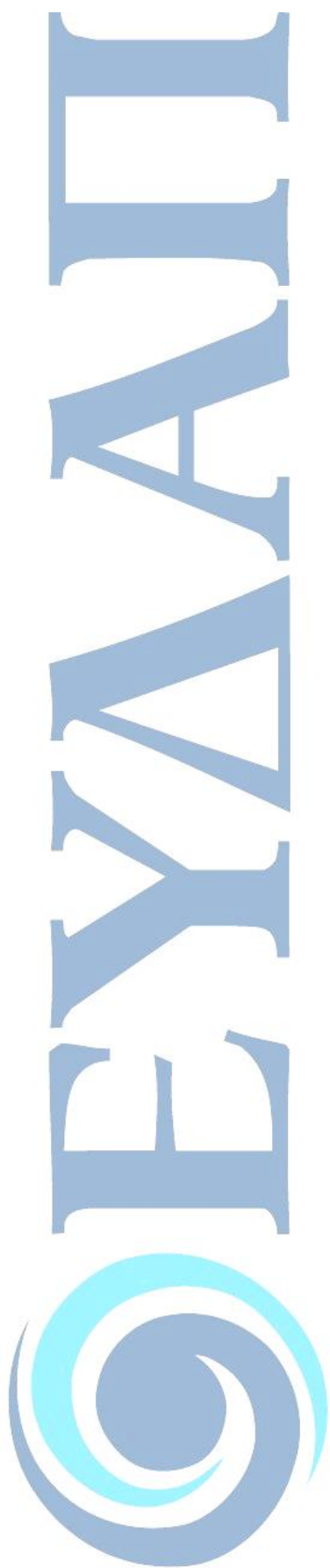
Παράρτημα

EN 10204	Μεταλλικά προϊόντα - Τύποι εγγράφων ελέγχου
EN 10163	Απαιτήσεις παράδοσης σχετικά με την κατάσταση της επιφάνειας πλακών, πλατέων προϊόντων και διατομών από χάλυβα θερμής έλασης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
EN 10051	Ταινίες και φύλλα συνεχούς θερμής έλασης από ευρύτερα πλατέα μη κεκραμένων και κεκραμένων χαλύβων - Ανοχές διαστάσεων και σχήματος
EN 10224	Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα για την μεταφορά υδατικών υγρών συμπεριλαμβανομένου του ύδατος για κατανάλωση από τον άνθρωπο - Τεχνικοί όροι παράδοσης
DIN 17100	Steels for General Structural Purposes - Quality Standard
EN 10025-1	Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
EN 10025-2	Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
API 5L	Specification for Line Pipe
EN 13479	Αναλώσιμα συγκόλλησης - Πρότυπο γενικό προϊόν για πλήρωση μετάλλων και συλλιπάσματα για συγκόλληση με τήξη μεταλλικών υλικών
EN 12074	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Απαιτήσεις ποιότητας για την κατασκευή, προμήθεια και διανομή αναλώσιμων για συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες
EN ISO 544	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Τεχνικοί όροι παράδοσης για πληρωτικά υλικά συγκόλλησης - Τύπος προϊόντος, διαστάσεις, ανοχές και σημάνσεις
EN ISO 14344	Αναλώσιμα συγκόλλησης- Προμήθεια των υλικών πληρώσεως και συλλιπάσματα
EN 14532-1	Αναλώσιμα συγκόλλησης - Μέθοδοι δοκιμής και απαιτήσεις ποιότητας - Μέρος 1: Κύριες μέθοδοι και αξιολόγηση συμμόρφωσης αναλώσιμων για χάλυβες, νικέλιο και κράματα νικελίου
EN 14532-2	Αναλώσιμα συγκόλλησης - Μέθοδοι δοκιμής και απαιτήσεις ποιότητας - Μέρος 2: Πρόσθετες μέθοδοι και αξιολόγηση συμμόρφωσης αναλώσιμων για χάλυβες, νικέλιο και κράματα νικελίου
EN ISO 2560	Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μη κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
EN ISO 14341	Αναλώσιμα συγκόλλησης - Συρμάτινα ηλεκτρόδια και εναποθέσεις για συγκόλληση τόξου με προστασία αερίου μη κεκραμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
EN ISO 14171	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Συρμάτινα ηλεκτρόδια, συνδυασμοί σωληνοειδών ηλεκτροδίων - συλλιπασμάτων για εμβαπτιζόμενη ηλεκτροσυγκόλληση μη κεκραμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
EN ISO 14174	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Συλλιπάσματα για συγκόλληση τόξου με εμβαπτιζόμενο ηλεκτρόδιο - Ταξινόμηση

EN ISO 17632	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Ηλεκτρόδια σωληνωτού πυρήνα για συγκόλληση τόξου μετάλλων με ή χωρίς προστασία αερίου μη κεκραμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
EN ISO 14175	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Αέρια και μίγματα αερίου για συγκόλληση με τήξη και συναφείς διαδικασίες
EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις
EN ISO/IEC 17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων
EN ISO 15614-01	Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Δοκιμή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση με τόξο και αέριο για χάλυβες και συγκόλληση με τόξο για νικέλιο και κράματα νικελίου
EN ISO 15609-01	Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
EN ISO 15614-13	Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Δοκιμή διαδικασίας συγκόλλησης- Μέρος 13: (αντίσταση συγκόλλησης άκρων) και συγκόλληση φλόγας
EN ISO 15609-05	Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασιών συγκόλλησης - Μέρος 5: Συγκόλληση με αντίσταση
EN ISO 14732	Προσωπικό συγκολλήσεων - Έλεγχος καταλληλότητας των χειριστών συγκόλλησης και ρυθμιστών συγκόλλησης για μηχανική και αυτόματη συγκόλληση μεταλλικών υλικών
EN ISO 9606-1	Έλεγχος καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες
EN ISO 9712	Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Καταλληλότητα και πιστοποίηση προσωπικού ΜΚΕ
EN ISO/IEC 17020	Αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Απαιτήσεις για τη λειτουργία διαφόρων τύπων φορέων που εκτελούν έλεγχο
EN ISO 377	Χάλυβας και προϊόντα χάλυβα - Θέση και προετοιμασία δειγμάτων και δοκιμών για μηχανικές δοκιμές
EN ISO 14284	Χάλυβας και σίδηρος - Δειγματοληψία και προετοιμασία των δειγμάτων για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης
EN ISO 10002-1	Μεταλλικά υλικά - Δοκιμασία εφελκυσμού - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής
EN ISO 5173	Καταστροφικές δοκιμές σε συγκολλήσεις μεταλλικών υλικών - Δοκιμές κάμψης
EN ISO 8492	Μεταλλικά υλικά - Σωλήνες - Δοκιμή πλάτυνσης
EN ISO 8493	Μεταλλικά υλικά - Σωλήνες - Δοκιμή σφηνοειδούς πλαστικής παραμόρφωσης

EN ISO 10893-1	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων -Μέρος1: Αυτόματος ηλεκτρομαγνητικός έλεγχος για την επαλήθευση υδραυλικής στεγανότητας των άνευ ραφής και συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων (εκτός των συγκολλημένων με εμβαπτιζόμενο τόξο)
EN ISO 10893-11	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων - Μέρος 11 : Αυτόματος έλεγχος με υπερήχους για την ανίχνευση διαμηκών ή /και εγκάρσιων ατελειών της ραφής συγκόλλησης των συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων
EN ISO 10893-8	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων -Μέρος 4: Αυτοματοποιημένος έλεγχος με υπερήχους των άνευ ραφής και συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων για την ανίχνευση ατελειών ελασμάτων
EN ISO 10893-6	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων -Μέρος 4: Έλεγχος ραδιογραφίας των ραφών συγκόλλησης των συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων για την ανίχνευση ατελειών
EN ISO 17640	Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Έλεγχοι με υπέρηχους - Τεχνικές, δοκιμές, επίπεδα και αξιολόγηση
EN ISO 23279	Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Έλεγχοι με υπερήχους - Χαρακτηρισμός των ενδείξεων σε συγκολλήσεις
EN ISO 11666	Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Έλεγχοι με υπέρηχους - Αποδεκτά επίπεδα
EN 12732	Υποδομή αερίου - Συγκολλήσεις χαλύβδινων σωληνώσεων - Λειτουργικές απαιτήσεις
EN ISO 9712	Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Καταλληλότητα και πιστοποίηση προσωπικού ΜΚΕ
EN ISO 17636-01	Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Ακτινογραφικός έλεγχος - Μέρος 2: Τεχνικές ακτίνων Χ - και γάμμα με ταινία
EN ISO 10675-01	Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Επίπεδα αποδοχής για ακτινογραφικούς ελέγχους - Μέρος 1: Χάλυβας, νικέλιο, τιτάνιο και τα κράματα τους
EN ISO 10893-2	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων - Μέρος 2 : Αυτόματος έλεγχος με δυνορρεύματα για την ανίχνευση ατελειών των άνευ ραφής και συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων (εκτός των συγκολλημένων με εμβαπτιζόμενο τόξο)
EN ISO 10893-3	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων - Μέρος 2 : Αυτοματοποιημένος έλεγχος διαρροής φερρομαγνητικών χαλύβδινων σωλήνων πλήρους περιφέρειας για την ανίχνευση διαμηκών ή /και εγκάρσιων ατελειών των άνευ ραφής και συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων (εκτός των συγκολλημένων με εμβαπτιζόμενο τόξο)
EN ISO 10893-10	Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων - Μέρος 10: Αυτόματος περιφερειακός έλεγχος με υπερήχους για την ανίχνευση διαμηκών ή/και εγκάρσιων ατελειών των άνευ ραφής και συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων (εκτός των συγκολλημένων με εμβαπτιζόμενο τόξο)
ENV 10220	Seamless and welded steel tubes – Dimensions and masses per unit length
EN 10021	Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης προϊόντων χάλυβα

Τ.Π. 201.03	ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ
Τ.Π. 201.09	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ
Τ.Π. 201.11	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.02

**ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ
ΧΑΛΥΒΑ**

ΙΟΥΝΙΟΣ 2017

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σ' όλες τις εργασίες εγκατάστασης των χαλυβδοσωλήνων στο όρυγμα, τις εργοταξιακές ηλεκτροσυγκολλήσεις, τις συνδέσεις με ειδικά τεμάχια, τις προστατευτικές επενδύσεις και τους τελικούς ελέγχους και δοκιμές.

Οι εργασίες εκσκαφών των ορυγμάτων, ο εγκιβωτισμός των σωλήνων και οι επιχώσεις του ορύγματος εκτελούνται σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές Εκσκαφών και Επιχώσεων. Η εκσκαφή και η επαναπλήρωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με τα σχήματα της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2. Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

- Η προμήθεια και η κατασκευή του αγωγού θα είναι σύμφωνη με την Τεχνική Προδιαγραφή 201/01.
- Η μεταφορά, φόρτωση-εκφόρτωση και τοποθέτηση του αγωγού θα είναι σύμφωνη με την Τεχνική Προδιαγραφή 201/03.
- Απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση των επενδεδυμένων σωλήνων επάνω σε σκληρό έδαφος (με εξογκώματα, σε βράχους, κλπ.) ακόμα και προσωρινά πριν την καταβίβασή τους στο όρυγμα. Επίσης απαγορεύεται η μεταφορά των σωλήνων, έστω και για μικρές αποστάσεις, με κύλιση.
- Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την ορθή τοποθέτηση του αγωγού και την αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, προς αποφυγή κατολισθήσεων, ώστε να είναι ασφαλείς οι εργασίες που γίνονται μέσα σ' αυτό σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή Εκσκαφών 102.
- Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων θα γίνεται η διάνοιξη των απαιτούμενων φωλεών για την ηλεκτροσυγκόλληση. Οι φωλεές (μουρτάτζες) πρέπει να αφήνουν ελεύθερο χώρο τουλάχιστον 60 εκ. μεταξύ του σωλήνα και των παρειών του ορύγματος και 40 εκ. μεταξύ του σωλήνα και του δαπέδου του ορύγματος, σε μήκος 120 εκ. (60 εκ. εκατέρωθεν της ραφής).
- Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα, θα γίνει λεπτομερής εξέταση της καταστάσεως της προστατευτικής επένδυσης και θα αποκατασταθεί κάθε βλάβη.
- Ο αγωγός μέσα στο όρυγμα θα τοποθετείται πάνω σε στρώση καλά διαστρωμένης θραυστής άμμου λατομείου, πάχους τουλάχιστον 20 εκ., σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Η διάστρωση του υλικού θα εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη έδραση σε όλο το μήκος του αγωγού.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται ο ένας από τον άλλον με απόλυτη ακρίβεια, έτσι ώστε να είναι ευθύγραμμοι τόσο στην οριζόντια, όσο και στην κατακόρυφη έννοια. Το κενό μεταξύ των χειλέων των σωλήνων πριν την έναρξη της ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με την πιστοποιημένη διαδικασία συγκόλλησης (WPQR, WPS).
- Αποτιμήσεις διατομής σωλήνων για επίτευξη αλλαγής όδευσης της σωληνογραμμής είναι αποδεκτές, εφόσον η λοξοτόμηση της διατομής δεν ξεπερνά τις 15 μοίρες σε σχέση με το κάθετο επίπεδο στον άξονα του σωλήνα, ήτοι για αλλαγή όδευσης έως και 30 μοιρών, ανά ραφή. Στην περίπτωση αυτή, η τελική διαμόρφωση τόσο όλης της διατομής όσο και της φρέζας της σύνδεσης θα

- ακολουθεί πιστά τα προβλεπόμενα από την πιστοποιημένη διαδικασία συγκόλλησης (WPQR, WPS).
- Εκτός από την περίπτωση ανωτέρας βίας, κανένα μεταλλικό εργαλείο ή εξάρτημα δεν πρέπει να έλθει σε επαφή με την επένδυση. Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στους σωλήνες. Αν τούτο καταστεί για οποιαδήποτε αιτία αναγκαίο, το προσωπικό θα πρέπει να έχει ελαστικά ή πλαστικά παπούτσια. Οποσδήποτε πάντως, κάθε βλάβη ή στρέβλωση του μετάλλου ή γενικά παραμόρφωση της κυκλικής διατομής του σωλήνα ή οποιαδήποτε ζημιά ή τραυματισμό της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης του χαλυβδοσωλήνα κατά την τοποθέτησή του, θα αποκατασταθεί με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου.
 - Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην προστασία της εσωτερικής επένδυσης στην περίπτωση που η επένδυση των σωλήνων είναι εποξειδική βαφή, λόγω του μικρού πάχους της επικάλυψης. Οι εργαζόμενοι δεν επιτρέπεται να σύρουν μεταλλικά εργαλεία, εξαρτήματα και οτιδήποτε άλλα που θα προκαλέσει ζημιά στην εσωτερική επένδυση των χαλυβδοσωλήνων.
 - Σε χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου έως 250mm επιτρέπεται να γίνεται ηλεκτροσυγκόλληση περισσότερων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
 - Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την αφαίρεση των σταυρών ακαμψίας των χαλυβδοσωλήνων και την παράδοση αυτών σε χώρους που θα ορίζονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι πλαστικές τάπες (διαφράγματα) στα άκρα των σωλήνων θα παραδίδονται από τον Ανάδοχο στις αποθήκες της Ε.ΥΔ.Α.Π. στο Μενίδι.
 - Επίσης ο Ανάδοχος στην περίπτωση σωλήνων με εσωτερική επένδυση με εποξειδική βαφή είναι υπεύθυνος για την αφαίρεση των αυτοκόλλητων ταινιών από τα άκρα εσωτερικά των χαλυβδοσωλήνων.
 - Στην περίπτωση της ολικής καταστροφής του σωλήνα κατά την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, δεν θα επιτραπεί η χρησιμοποίηση αυτού.
 - Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει για έγκριση στην Ε.ΥΔ.Α.Π. την περιγραφή των μηχανημάτων, των εργαλείων και όλων των μέσων που γενικά θα χρησιμοποιήσει στους χειρισμούς των χαλυβδοσωλήνων μέχρι την ολοκληρωτική συγκόλληση αυτών σε ενιαίο αγωγό.
 - Ύστερα από κάθε διακοπή εργασίας τοποθέτησης σωλήνων, το τελευταίο άκρο θα καλύπτεται, για την αποφυγή εισόδου ξένων σωμάτων, μικρών ζώων κλπ.

3. Ειδικά τεμάχια - Φλάντζες

- Σε σημεία που ορίζει η εγκεκριμένη μελέτη κατά τη σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους, θα απαιτηθεί η κατασκευή διαφόρων ειδικών τεμαχίων, δηλαδή καμπυλών, συστολών, ταυ, σταυρών, κ.λ.π.
- Τα ειδικά τεμάχια θα συνδέονται με το χαλυβδοσωλήνα κατά κανόνα με ηλεκτροσυγκόλληση, με δύο πάσα κατ' ελάχιστον. Για την διαμόρφωση των συνδέσεων θα τηρούνται τα προβλεπόμενα στο πρότυπο EN 1708-1. Οι ραφές θα είναι πλήρους διείσδυσης, σύμφωνα με ειδικές πιστοποιημένες διαδικασίες συγκόλλησης (WPS, WPQR) που θα υποβάλλονται για έγκριση στην Διευθύνουσα Υπηρεσία. Ο έλεγχος των ραφών των ειδικών τεμαχίων υπόκειται στα ίδια ποσοστά ελέγχου και στις ίδιες απαιτήσεις όπως και για τις κύριες ραφές της σωληνογραμμής.

- Θα πρέπει να αποφεύγονται συγκολλήσεις πάνω σε ήδη υπάρχουσες διαμήκεις ή ελικοειδείς ή περιμετρικές ραφές. Εφόσον χρησιμοποιηθούν κολάρα ενίσχυσης, οι διαμήκεις ραφές δεν θα συμπίπτουν με πιθανές διαμήκεις ραφές των σωλήνων.
- Οι συνδέσεις των συσκευών ασφαλείας, δικλείδων, τεμαχίων αποσυναρμολόγησης, κ.λ.π. θα γίνονται με φλάντζες.
- Τα κάθε είδους ειδικά τεμάχια θα κατασκευασθούν με τα ίδια υλικά όπως οι αντίστοιχες σωλήνες και θα είναι σύμφωνα με τη Σχετική Τεχνική Προδιαγραφή για Ειδικά Τεμάχια Χαλυβδοσωλήνων.
- Επισημαίνεται ότι είναι δυνατή η κατασκευή σταυρών με ειδικό τεμάχιο δύο διαφορετικών διαμέτρων έστω και αν δεν προβλέπεται στο παραπάνω πρότυπο.
- Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων του δικτύου και στις θέσεις που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα ειδικά τεμάχια θα αγκυρώνονται με σκυρόδεμα (σώμα αγκύρωσης) όπου ορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη ή και μετά από οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

4. Ηλεκτροσυγκολλήσεις

4.1 Γενικά

- Εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, οι απαιτήσεις για την παραγωγή, ελέγχους και δοκιμές θα είναι σύμφωνες με το ευρωπαϊκό & διεθνές πρότυπο ENISO 12732, όπως αυτό τροποποιείται ειδικά για δίκτυα ύδρευσης από το οικείο γερμανικό πρότυπο για δίκτυα ύδρευσης και αερίου DVGW-GW350.
- Ο Ανάδοχος θα ακολουθεί τις απαιτήσεις διασφάλισης ποιότητας που ορίζονται στο πρότυπο ENISI 3834-3 για συγκολλητές κατασκευές.
- Σε περίπτωση αλληλοσυγκρουόμενων απαιτήσεων θα υπερισχύουν οι απαιτήσεις σύμφωνα με την παρακάτω σειρά προτεραιότητας:
 - Οι εξειδικευμένες απαιτήσεις της ΕΥΔΑΠ Α.Ε που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής καθώς και στα ειδικά πρότυπα που παραπέμπουν.
 - Οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα ανωτέρω βασικά πρότυπα και στα ειδικά πρότυπα που παραπέμπουν.
- Για όσες προδιαγραφές / πρότυπα δεν αναφέρεται κάποια ημερομηνία έκδοσης, ισχύει η εκάστοτε τελευταία αναθεώρηση που έχει εκδοθεί πριν την υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο.
- Εφόσον σε κάποια προδιαγραφή / πρότυπο αναγράφεται συγκεκριμένη ημερομηνία έκδοσης, τότε ισχύει αυτή η συγκεκριμένη έκδοση και όχι κάποια άλλη έκδοση.
- Για εφαρμογή οποιασδήποτε άλλης προδιαγραφής / προτύπου (υλικών, εργασιών, ελέγχων, κλπ), απαιτείται η προηγούμενη έγκριση της ΕΥΔΑΠ Α.Ε.

4.2 Μέθοδοι και Υλικά συγκόλλησης

Για τις μεθόδους συγκόλλησης που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στο έργο

ισχύουν οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Για αγωγούς που θα συγκολλούνται μόνο απέξω (πχ ονομαστική διάμετρος μικρότερη του DN 900), η ρίζα των ραφών θα συγκολλάται αποκλειστικά με την μέθοδο 141(GTAW).
- Για αγωγούς που θα συγκολλούνται και από μέσα (πχ ονομαστική διάμετρος από DN 900 και άνω), η ρίζα των ραφών θα συγκολλάται αποκλειστικά με την μέθοδο 111(SMAW) με βασικά ηλεκτρόδια τύπου E7018 κατά AWS A5.1, ή με την μέθοδο 141(GTAW).
- Τα υπόλοιπα πάσα θα συγκολλούνται με την μέθοδο 111(SMAW), με βασικά ηλεκτρόδια τύπου E7018 κατά AWS A5.1
- Η χρήση ειδικών ηλεκτροδίων σελουλόζης τύπου E6010 ή E7010 κατά AWS A5.1 είναι δυνατή, μόνο μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και εφόσον υπάρχει τεκμηριωμένη εμπειρία σε εκτελεσθέντα έργα και εξειδικευμένοι προς τούτο ηλεκτροσυγκολλητές. Τα ηλεκτρόδια σελουλόζης θα χρησιμοποιούνται μόνο για συγκόλληση από την εξωτερική πλευρά του αγωγού και ουδέποτε για συγκόλληση της ρίζας από έξω ή από μέσα. Στην περίπτωση αυτής της μεθόδου συγκόλλησης το ποσοστό ραδιογραφικού ελέγχου αυξάνεται από 10% σε 20%.
- Εφόσον χρησιμοποιηθεί μέθοδος συγκόλλησης (για τα λοιπά πάσα εκτός της ρίζας) με μασίφ ή παραγεμιστό σύρμα και αέριο προστασίας, ήτοι μέθοδοι 135(GMAW) και 136(FCAW), ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι όλες οι συγκολλήσεις θα διεξάγονται εντός κατάλληλων οικίσκων προφύλαξης από επιδράσεις ρευμάτων αέρα, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη προστασία του λουτρού συγκόλλησης. Στην περίπτωση αυτών των μεθόδων συγκόλλησης το ποσοστό ραδιογραφικού ελέγχου αυξάνεται από 10% σε 20%.

Για τα υλικά συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα πληρούνται οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα παρακάτω πρότυπα:

- ENISO 14344: Υλικά συγκόλλησης – Γενικές απαιτήσεις προμήθειας.
- ENISO 544: Υλικά συγκόλλησης – Τεχνικές απαιτήσεις προμήθειας, προϊόντα, διαστάσεις, ανοχές, σήμανση.

Ανάλογα με την μέθοδο συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, τα υλικά συγκόλλησης θα ακολουθούν τα παρακάτω αντίστοιχα σχετικά πρότυπα:

- ENISO 2560: Επικαλυμμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση με το χέρι κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων. Μέθοδος συγκόλλησης 111(SMAW).
 - ENISO 14341: Μασίφ σύρμα για συγκόλληση με προστασία αερίου, κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων. Μέθοδος συγκόλλησης 135(GMAW).
 - ENISO 17632: Παραγεμιστό σύρμα για συγκόλληση με προστασία αερίου, κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων. Μέθοδος συγκόλλησης 136(FCAW).
 - ENISO 636: Βέργες για συγκόλληση με προστασία αερίου, κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων. Μέθοδος συγκόλλησης 141(GTAW).
 - ENISO 14175: Αέρια προστασίας για συγκόλληση και κοπή.
- Όλα τα υλικά συγκόλλησης θα είναι πιστοποιημένα με CE και θα έχουν έγκριση τύπου από ένα τουλάχιστον διεθνή Φορέα Πιστοποίησης, η οποία θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο εν ισχύ πιστοποιητικό, που θα προσκομίζεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

- Τα υλικά συγκόλλησης θα είναι καινούργια, σε καλή κατάσταση συσκευασίας, χωρίς ίχνη αλλοίωσης της επιφάνειάς τους, η δε αποθήκευση και διαχείρισή τους θα ακολουθεί τις ειδικές απαιτήσεις του κατασκευαστή τους και τα αντίστοιχα πρότυπα (βλ. κατωτέρω).
- Όλες οι παρτίδες των υλικών συγκόλλησης θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργοστασίου τύπου 3.1 κατά EN 10204 όπου θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον:
 - Ο αριθμός της παρτίδας (Lot No) που θα ταυτίζεται με τον αντίστοιχο αριθμό πάνω σε κάθε πακέτο υλικών, καθώς και τα αποτελέσματα χημικής ανάλυσης της συγκεκριμένης παρτίδας.
 - Σε περίπτωση μη ύπαρξης αποτελεσμάτων μηχανικών δοκιμών από κάποιο Lot No, η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους του υλικού συγκόλλησης μέσω δοκιμών, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 15792-1, με χρέωση του Αναδόχου.
- Για τις συνθήκες αποθήκευσης, διαχείρισης και στεγνώματος επικαλυμμένων ηλεκτροδίων θα ακολουθούνται τα πρότυπα DVS 0504 και DVS 0944, εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή τους.
- Ειδικά για τα ηλεκτρόδια με βασική επένδυση επισημαίνονται οι παρακάτω απαιτήσεις (εφόσον δεν ορίζεται αλλιώς από τον κατασκευαστή τους):
 - Αποθήκευση σε στεγνό κλειστό χώρο με ελεγχόμενη θερμοκρασία (min +18°C) και υγρασία (max 60%).
 - Ξήρανση (ψήσιμο) σε ειδικό φούρνο για 2 ώρες τουλάχιστον σε θερμοκρασία 300°-350° C. Μέγιστη συνολική διάρκεια διαδοχικών ξηράσεων 10 ώρες.
 - Συντήρηση σε ατομικά φουρνάκια στους 100°-200° C για μια βάρδια εργασίας το πολύ.
 - Εφόσον χρησιμοποιείται ειδική συσκευασία (Vacuum-pack) τα ηλεκτρόδια θα τοποθετούνται κατευθείαν στα φουρνάκια συντήρησης χωρίς ξήρανση. Μόνο εφόσον διακοπεί η συντήρησή τους (μετά μία βάρδια) θα υποβάλλονται υποχρεωτικά στη διαδικασία ψησίματος που αναφέρθηκε προηγουμένως.

4.3 Πιστοποίηση μεθόδων συγκόλλησης (WPQR)

- Πριν την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης ο ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία:
 - Προκαταρκτική Διαδικασία Συγκόλλησης (Pr.WPS) σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 15609-1.
Στην έντυπη διαδικασία που θα υποβληθεί θα αναγράφονται όλα τα στοιχεία που έχουν προβλεφθεί για συμπλήρωση στο παράρτημα του συγκεκριμένου πρότυπου (Δείγμα φόρμας).
 - Μεθοδολογία συγκόλλησης ήτοι: Σειρά συγκόλλησης, αριθμός ταυτόχρονα απασχολούμενων ανά ραφή συγκολλητών, φορά συγκόλλησης κορδονιών ώστε να αποφευχθούν τάσεις και παραμορφώσεις της διατομής του αγωγού. Επίσης ελάχιστος βαθμός ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν την διακοπή της εργασίας (συγκόλληση ρίζας και λοιπών πάσων) ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος από θραύση μιας ημιέτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών ολοκλήρωσης της ραφής την επόμενη μέρα.
 - Κατάλογος με τις μηχανές συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τον οίκο προμήθειας των υλικών συγκόλλησης, τους ηλεκτροσυγκολλητές που θα απασχοληθούν κ.λ.π.
- Μετά την αρχική έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία των παραπάνω στοιχείων ο Ανάδοχος θα προχωρήσει με δικά του έξοδα στην πιστοποίηση της

ανωτέρω Διαδικασίας Συγκόλλησης μέσω δοκιμαστικής συγκόλλησης (WPQR) σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 15614-1.

- Πέρα από τα προβλεπόμενα στο ανωτέρω πρότυπο, η πιστοποίηση της διαδικασίας συγκόλλησης WPQR θα διεξάγεται εντός ορύγματος ή εκτός αυτού με προσομοίωση των ελάχιστων απαιτούμενων αποστάσεων σωλήνα-ορύγματος, ήτοι: μέγιστη απόσταση δείγματος με πλαϊνά ορύγματος 0.6m και μέγιστη απόσταση δείγματος με πυθμένα ορύγματος 0.4m. Οι ανωτέρω συνθήκες συγκόλλησης του δείγματος θα αναγράφονται στην πιστοποίηση και θα βεβαιώνονται από τον επιθεωρητή του Φορέα Πιστοποίησης, άλλως η πιστοποίηση θα είναι άκυρη.
- Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των δοκιμών και ελέγχων που προβλέπονται από το ανωτέρω πρότυπο, θα καταστρωθεί με μέριμνα του Αναδόχου η οριστική Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 15609-1.
- Αντίγραφο της ανωτέρω Διαδικασίας (WPS) θα υπάρχει συνεχώς στον αρμόδιο εργοδηγό του Αναδόχου στο εργοτάξιο ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η επισήμανση τυχόν αποκλίσεων εφαρμογής.
- Στον χώρο του έργου θα υπάρχουν επικουρικά (προμήθεια Αναδόχου) τα παρακάτω όργανα:
 - Αμπεροτσιμπίδα για μέτρηση ρεύματος & τάσης συγκόλλησης (AC, DC)
 - Ηλεκτρονικό θερμόμετρο με μέτρηση εξ επαφής, ή εξ αποστάσεως
- Η πιστοποίηση των μεθόδων συγκόλλησης (WPQR, WPS), οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι θα διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα Πιστοποιήσεων και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου και θα γίνονται με δικά του έξοδα.
- Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των ανωτέρω εργασιών δύναται να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία της συγκόλλησης ραφών, και εφόσον έχουν πιστοποιηθεί όλοι οι ηλεκτροσυγκολλητές σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει, εφόσον το κρίνει σκόπιμο, πιστοποίηση της μεθόδου επισκευής των ραφών που τυχόν προκύψουν στο έργο, σύμφωνα με την ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία.
- Σε περίπτωση που στην εφαρμογή υπάρξει μεταβολή παραμέτρων συγκόλλησης, πέρα από τα οριζόμενα όρια στο πρότυπο ENISO 15614-1, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει με δικά του έξοδα, όλη τη διαδικασία πιστοποίησης σύμφωνα με τα οριζόμενα σε αυτή την παράγραφο. Μόνο με την επιτυχή ολοκλήρωση των επαναληπτικών ελέγχων / δοκιμών και την πιστοποίηση του προσωπικού ο Ανάδοχος μπορεί να συνεχίσει την παραγωγική διαδικασία.

4.4 Πιστοποίηση ηλεκτροσυγκολλητών (WPQ)

- Οι συγκολλήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό που θα έχει καταρχήν τα απαραίτητα προσόντα που προβλέπονται από την ελληνική Νομοθεσία.
- Το ανωτέρω προσωπικό θα πιστοποιηθεί πριν την έναρξη των εργασιών σύμφωνα με τις διαδικασίες, ελέγχους και δοκιμές που ορίζονται στο διεθνές πρότυπο ENISO 9606-1, καθώς και τα στοιχεία που αναφέρονται στην πιστοποιημένη οριστική διαδικασία συγκόλλησης (WPS, παρ. 4.3).
- Πέρα από τα προβλεπόμενα στο ανωτέρω πρότυπο, η πιστοποίηση των ηλεκτροσυγκολλητών (WPQ) θα διεξάγεται εντός ορύγματος ή εκτός αυτού με προσομοίωση των ελάχιστων απαιτούμενων αποστάσεων σωλήνα-ορύγματος, ήτοι: μέγιστη απόσταση δείγματος με πλαϊνά ορύγματος 0.5m και μέγιστη απόσταση δείγματος με πυθμένα ορύγματος 0.4m. Οι ανωτέρω συνθήκες

συγκόλλησης των δειγμάτων θα αναγράφονται στο πιστοποιητικό του ηλεκτροσυγκολλητή και θα βεβαιώνονται από τον επιθεωρητή του Φορέα Πιστοποίησης, άλλως η πιστοποίηση θα είναι άκυρη.

- Πέρα από τα ανωτέρω, η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκλείει της εργασίας ηλεκτροσυγκολλητές οι οποίοι κατά την κρίση της θεωρούνται ακατάλληλοι για την ποιότητα ή την ασφάλεια της εργασίας.
- Η συγκόλληση των δειγμάτων, οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι θα διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα Πιστοποίησης και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου και θα γίνονται με δικά του έξοδα.
- Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δοκιμών και ελέγχων και την προσκόμιση των αντίστοιχων πιστοποιητικών σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου ENISO 9606-1 μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

4.5 Διεξαγωγή συγκολλήσεων

4.5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

- Η μορφή και διαστάσεις των φρεζών σύνδεσης θα ακολουθούν τις απαιτήσεις των προτύπων EN 1708-1, ENISO 9692-1 και της πιστοποιημένης διαδικασίας συγκόλλησης (WPS).
- Όλες οι φρέζες θα τροχίζονται για καθαρισμό της επιφάνειας και σε απόσταση τουλάχιστον 10 mm από την ακμή της φρέζας (εκατέρωθεν). Γρέζια, εγχοπές, σκουριά, καλαμίνια, γράσο, υγρασία κλπ, πρέπει να απομακρύνονται (με τρόχισμα ή θέρμανση) ώστε να εξασφαλίζεται η καλή διεξαγωγή της συγκόλλησης. Η ποιότητα της τροχισμένης επιφάνειας θα είναι επιπέδου τουλάχιστον II κατά EN ISO 9013.
- Εκατέρωθεν του προς συγκόλληση αρμού δεν πρέπει να υπάρχει μόνωση των προς συγκόλληση αγωγών σε απόσταση 10 φορές το πάχος του σωλήνα (με ελάχιστο τα 100mm)
- Στην περιοχή της φρέζας δεν πρέπει να υπάρχουν ορατά ίχνη αναδίπλωσης (lamination) του μετάλλου. Σε αντίθετη περίπτωση το προβληματικό τμήμα του σωλήνα θα αποκόπτεται.
- Ελάχιστη απόσταση μεταξύ παρειών ορύγματος και σωλήνα 60 εκ., μεταξύ δαπέδου ορύγματος και σωλήνα 40 εκ., σε μήκος 120 εκ. (60 εκ. εκατέρωθεν της ραφής).
- Η απόσταση μεταξύ περιμετρικών ραφών σε καμπύλες δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 3.5 φορές του πάχους του σωλήνα στο εσωτερικό της καμπύλης. Η απόσταση μεταξύ των καπακιών των δύο γειτονικών ραφών δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 25mm.
- Οι σωλήνες πρέπει να μοντάρονται έτσι, ώστε:
 - Ελικοειδείς ή οριζόντιες ραφές να απέχουν μεταξύ τους περιφερειακά τουλάχιστον το πενταπλάσιο πάχος του λεπτότερου σωλήνα στο σημείο που συναντούν την εγκάρσια ραφή.
 - Οι οριζόντιες ραφές τσέρκι-τσέρκι (coil to coil) να ευρίσκονται προς το άνω μέρος του αγωγού (-45°/+45°).
 - Πρέπει να επιλέγονται για συναρμολόγηση σωλήνες που ανήκουν στην ίδια ή γειτονική ομάδα αποκλίσεων στην εξωτερική διάμετρο, σύμφωνα με την

προβλεπόμενη κατηγοριοποίηση που αναφέρεται στην Τεχνική Προδιαγραφή της Ε.Υ.Δ.Α.Π. για κατασκευή σωλήνων 201/01.

- Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να μοντάρονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην δημιουργείται ακτινική διαφορά ήτοι «σκαλοπάτι» (misalignment/κωδικός 507 κατά ENISO 6520-1) μεγαλύτερη από τα παρακάτω όρια:
 - α. Μέγιστο εξωτερικό «σκαλοπάτι»
Για πάχος σωλήνα $t \leq 10\text{mm}$:.....0,3t
Για πάχος σωλήνα $10\text{mm} < t \leq 20\text{mm}$:.....3mm
 - β. Μέγιστο εσωτερικό «σκαλοπάτι» (στη ρίζα)
1mm σε όλη την περίμετρο
2mm τοπικά σε μήκος ίσο με μια διάμετρο
2,5mm τοπικά σε μήκος ίσο με 1/3 της διαμέτρου
Εφόσον η συγκόλληση διεξάγεται και από την μέσα πλευρά, ισχύουν τα όρια της παραγράφου α.
- Εφόσον εφαρμόζονται πονταρίσματα συγκράτησης των προς συγκόλληση σωλήνων, αυτά θα εφαρμόζονται με την μέθοδο συγκόλλησης και τα υλικά συγκόλλησης που προβλέπονται για την ρίζα της ραφής.
- Τα πονταρίσματα θα είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα στην περίμετρο της σύνδεσης, με μέγιστη απόσταση μεταξύ τους τα 400mm ή 25 φορές το πάχος του σωλήνα. Δεν επιτρέπονται λιγότερα των τριών πονταρισμάτων ανά σύνδεση.
- Για ονομαστική διάμετρο σωλήνα έως και DN400, το ελάχιστο μήκος κάθε πονταρίσματος θα είναι 25mm, ενώ για τις υπόλοιπες σωλήνες (άνω των DN400) το ελάχιστο μήκος πονταρίσματος θα είναι 50mm.
- Δεν επιτρέπεται σε καμιά περίπτωση να εγκιβωτίζονται πονταρίσματα με ρηγματώσεις στην κυρίως συγκόλληση. Πονταρίσματα με ρηγματώσεις πρέπει να αφαιρούνται με τρόχισμα και να τοποθετούνται εκ νέου.

4.5.2 Συγκόλληση

- Η θερμοκρασία προθέρμανσής της προς συγκόλληση περιοχής υλικού εξαρτάται από την ποιότητα και το πάχος του σωλήνα. Θα τηρούνται τα όρια προθέρμανσης/θερμοκρασίας ενδιάμεσων πάσων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη διαδικασία συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 4.3.
- Το πλάτος της ζώνης προθέρμανσης θα είναι τέσσερις φορές το πάχος του σωλήνα, αλλά τουλάχιστον 80 mm. Για τη μέτρηση θερμοκρασίας θα χρησιμοποιείται κατάλληλη κιμωλία ή ηλεκτρονικό θερμόμετρο (προμήθεια του αναδόχου) και θα εφαρμόζεται το πρότυπο ENISO 13916. Η θερμοκρασία προθέρμανσης θα υπάρχει τουλάχιστον πριν την έναρξη της συγκόλλησης.
- Η διαδικασία συγκόλλησης θα κινείται εντός των ορίων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 4.3, η οποία θα ευρίσκεται στα χέρια του εργοδηγού του Αναδόχου στο σημείο που διεξάγονται οι συγκολλήσεις.
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τη διαδικασία που εγκρίθηκε από την Διευθύνουσα Υπηρεσία (παρ. 4.3) όσον αφορά:
 - τον αριθμό των ταυτόχρονα απασχολούμενων ανά ραφή συγκολλητών. Για διαμέτρους από DN400 και άνω απαιτούνται δύο τουλάχιστον ηλεκτροσυγκολλητές ανά ραφή.
 - τη σειρά συγκόλλησης

- τη φορά συγκόλλησης
- την Πιστοποιημένη Διαδικασία (WPS)
- τον ελάχιστο βαθμό ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν τη διακοπή της εργασίας (συγκόλληση ρίζας, θερμού πάσου και λοιπών πάσων), ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος από θραύση της ημιέτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών την επόμενη ημέρα. Ειδικά στην περίπτωση συγκόλλησης απέξω με χρήση ηλεκτροδίων σελουλόζης, πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τα 2/3 του πάχους της ραφής σε όλη την περιφέρεια, πριν την διακοπή των εργασιών για την επόμενη ημέρα. Σε κάθε περίπτωση θα έχουν κολληθεί οπωσδήποτε τόσο η ρίζα (με μέθοδο 141), όσο και το θερμό πάσσο (hot pass) και ο αγωγός θα είναι τοποθετημένος χωρίς καμιά φόρτιση.
- Απαγορεύεται η έναυση τόξου συγκόλλησης, στην επιφάνεια του αγωγού. Οι τραυματισμοί και τα υπολείμματα από τόξο ή από βοηθητικά τεμάχια (κοκοράκια) θα αφαιρούνται επιμελώς με τρόχισμα και θα αναγομώνονται με βασικό ηλεκτρόδιο τύπου E7018.
- Σε περίπτωση ακατάλληλων κλιματολογικών συνθηκών (αέρας, υγρασία, βροχή, κ.λ.π.) θα χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο κατάλληλα σκέπαστρα, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη προστασία του λουτρού συγκόλλησης.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται η απουσία ρευμάτων αέρα μέσα στην σωλήνα, λόγω φαινομένων ελκυσμού. Προς τούτο θα πρέπει να σφραγίζεται το ένα άκρο της σωληνογραμμής.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται η απουσία μη ελεγχόμενων ηλεκτρικών ρευμάτων. Η επιστροφή του ρεύματος συγκόλλησης προς την εκάστοτε μηχανή πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω καλής επαφής με το σώμα του σωλήνα.
- Σε περίπτωση ανάπτυξης συμπτωμάτων υγρασίας (πχ λόγω θερμοκρασίας κάτω των 5°C, ή λόγω υψηλής υγρασίας), θα εξασφαλίζεται μέσω προθέρμανσης η απομάκρυνση αυτών από την περιοχή της συγκόλλησης.
- Σε περίπτωση χρήσης ιδιοσυσκευών κεντραρίσματος των εκάστοτε προς σύνδεση σωλήνων θα τηρούνται τα παρακάτω:
 - Οι εξωτερικές ιδιοσυσκευές μπορούν να αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση του 60% της ρίζας.
 - Οι εσωτερικές ιδιοσυσκευές μπορούν να αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση του 100% της ρίζας.
 - Στην περίπτωση συγκόλλησης απέξω μόνο με χρήση ηλεκτροδίων σελουλόζης, η εσωτερική ιδιοσυσκευή κεντραρίσματος μπορεί να απομακρυνθεί μόνο μετά την ολοκλήρωση της ρίζας (με την μέθοδο 141) και του επόμενου πάσου (hot pass) και εφόσον ο αγωγός είναι πλέον χωρίς φόρτιση (τοποθετημένος).
- Σε περίπτωση συγκόλλησης τμήματος σωληνογραμμής που θα συνδέσει δύο ήδη κατασκευασμένα και τοποθετημένα τμήματα, υπάρχει καθεστώς περιορισμού συστολής που πρέπει να αντιμετωπιστεί με χρήση κατάλληλου ηλεκτροδίου και συνθηκών συγκόλλησης. Οι ραφές του ενδιάμεσου τμήματος θα συγκολληθούν ολικά σε μια βάρδια και θα ακολουθήσει 100% έλεγχος με υπερήχους, ραδιογραφία και διεισδυτικά υγρά ή μαγνητικά σωματίδια. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει σχετική πρόταση προς έγκριση από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Δίπλα σε κάθε σύνδεση θα αναγράφονται με ανεξίτηλο τρόπο όλα τα στοιχεία ιχνηλασιμότητας των εργασιών συγκόλλησης, ήτοι: κωδικός ραφής, κωδικοί ηλεκτροσυγκολλητών ανά τμήμα ραφής, ημερομηνίες συγκόλλησης, αποτελέσματα επιμέρους ελέγχων (VT, UT, RT).

4.5.3 Επιδιόρθωση συγκολλήσεων

- Στις συγκολλήσεις που δεν πληρούνται οι ποιοτικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής θα σημαίνεται με ανεξίτηλο μέσο η μη αποδεκτή περιοχή μέχρι την ολοκλήρωση της τοπικής επισκευής ή ολικής αφαίρεσης.
- Όταν προκύψει συνολικό αθροιστικό μήκος επιδιόρθωσης άνω του 20% του συνολικού μήκους μιας ραφής, θα ακολουθεί ολική αφαίρεση της ραφής.
- Σε περίπτωση εύρεσης ρήγματος, η αντίστοιχη ραφή θα επιδιορθώνεται με ολική αφαίρεση και όχι με τοπική επιδιόρθωση.
- Το ελάχιστο μήκος επιδιόρθωσης μιας ραφής θα είναι τουλάχιστον 50 mm.
- Εφόσον για την επιδιόρθωση δεν χρησιμοποιούνται οι συνθήκες της αρχικής συγκόλλησης (WPS), ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε πιστοποίηση μεθόδου επισκευής (σύμφωνα με την παρ. 4.3) και σε αντίστοιχη πιστοποίηση ηλεκτροσυγκολλητών (σύμφωνα με την παρ. 4.4).
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ορίσει τον τρόπο αφαίρεσης του προβληματικού υλικού της συγκόλλησης (τρόχισμα ή Arc-Air) καθώς και τον τρόπο ελέγχου του παραμένοντος υλικού (οπτικός έλεγχος ή διεισδυτικά υγρά), πριν την επαναληπτική συγκόλληση.
- Όλες οι επιδιορθώσεις θα ελέγχονται με μη καταστροφική μέθοδο ελέγχου (υπέρηχο ή ραδιογραφία), όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.7.
- Η επιδιόρθωση σφαλμάτων ρίζας μπορεί να γίνεται σε όλο της το μήκος εφόσον οι σωλήνες είναι επισκέψιμοι από μέσα (DN 900 και άνω) και λαμβάνονται υπόψη τα μέτρα ασφαλείας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό επιτρέπεται να γίνει τοπική επιδιόρθωση με σκάψιμο και συγκόλληση απέξω. Στην περίπτωση αυτή επιτρέπεται μόνο η μέθοδος συγκόλλησης 141(GTAW) για την επισκευή της ρίζας και ενός τουλάχιστον επιπλέον πάσου ραφής. Τα υπόλοιπα πάσα ραφής δύνανται να συγκολληθούν με τις μεθόδους 111(SMAW) ή 141(GTAW).

4.6 Εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου

- Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει ένα τουλάχιστον προτεινόμενο εργαστήριο διεξαγωγής ελέγχων των συγκολλήσεων του έργου.
- Το προτεινόμενο εργαστήριο πρέπει να είναι διαπιστευμένο κατά ENISO 17025 σε όλη την έκταση των απαιτούμενων καταστρεπτικών δοκιμών (πιστοποιήσεις WPQR, WPQ) και μη καταστρεπτικών ελέγχων. Προς τούτο απαιτείται η υποβολή στην Διευθύνουσα Υπηρεσία των αντίστοιχων πιστοποιητικών διαπίστευσης. Υπεργολαβία μεταξύ εργαστηρίων είναι αποδεκτή υπό τις κάτωθι προϋποθέσεις:
- Σε περίπτωση σύμπραξης ενός εργαστηρίου με έτερο για διεξαγωγή μέρους των δοκιμών ή ελέγχων, επιβάλλεται η υποβολή των δελτίων του εργαστηρίου εκείνου που διεξήγαγε πραγματικά τους ελέγχους, ήτοι δεν επιτρέπεται η μεταφορά στοιχείων δοκιμών ενός εργαστηρίου ή ενός ανεξάρτητου ελεγκτή σε φόρμα ενός άλλου εργαστηρίου.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει όποιο εργαστήριο / όποιους ελεγκτές κατά την άποψή της δεν πληρούν τις προϋποθέσεις (πιστοποιήσεις, εμπειρία, συνέπεια, φερεγγυότητα).
- Οι υποχρεώσεις του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή αποτελούν και υποχρέωση του Αναδόχου απέναντι στην Ε.ΥΔ.Α.Π.

- Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση, τα παρακάτω έγγραφα που αφορούν το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου:
 - Αποδεδειγμένη εμπειρία σε ποιοτικούς ελέγχους συγκολλήσεων / υλικών δικτύων σωληναγωγών αερίου, νερού ή καυσίμων.
 - Άδεια λειτουργίας του εργαστηρίου βιομηχανικών ραδιογραφήσεων από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.).
 - Λίστα με πιστοποιημένους ελεγκτές μη καταστρεπτικών ελέγχων που ανήκουν στην μόνιμη δύναμη του εργαστηρίου, με αναφορά: στις μεθόδους ελέγχου, στα επιμέρους πιστοποιητικά, σε τεκμηριωμένη υπαλληλική σχέση με το εργαστήριο (στοιχεία ασφάλισης σε ΙΚΑ).
 - Λίστα με πιστοποιημένους ελεγκτές μη καταστρεπτικών ελέγχων που δεν ανήκουν στην μόνιμη δύναμη του εργαστηρίου, με αναφορά: στις μεθόδους ελέγχου, στα επιμέρους πιστοποιητικά, σε τεκμηριωμένη σχέση συνεργασίας με το εργαστήριο (στοιχεία συμφωνητικού υπεργολαβίας).
 - Η πιστοποίηση των ανωτέρω ελεγκτών για όλες τις μεθόδους ελέγχου που θα χρησιμοποιηθούν (VT, PT ή MT, RT, UT) πρέπει να αποδεικνύεται μέσω πιστοποιητικών επιπέδου Level 2 κατά ENISO 9712, επικυρωμένων από Φορέα Πιστοποίησης διαπιστευμένο κατά ENISO 17024. Έντυπα ή επιστολές που απλά βεβαιώνουν ότι κάποιος ελεγκτής έχει ολοκληρώσει μεν επιτυχώς την διαδικασία πιστοποίησης αλλά δεν έχει ακόμα εκδοθεί το αντίστοιχο τελικό πιστοποιητικό (Level 2) δεν γίνονται δεκτά.
 - Λίστα με τον ιδιόκτητο & λίστα με τον υπεργολαβικό εξοπλισμό για όλους τους μη καταστρεπτικούς ελέγχους και καταστρεπτικές δοκιμές που θα χρησιμοποιηθεί.
 - Όλος ο εξοπλισμός δοκιμών & ελέγχων θα είναι βαθμονομημένος / διακριβωμένος (σε ετήσια βάση) από διαπιστευμένους προς τούτο Φορείς, βάσει των οικείων σχετικών διεθνών προτύπων.
- Η διεξαγωγή των ελέγχων θα γίνεται αποκλειστικά από πιστοποιημένο προσωπικό επιπέδου Level 2 (στην αντίστοιχη μέθοδο) κατά ENISO 9712 ως αναφέρθηκε προηγουμένως.
- Μετά από αίτημα του Αναδόχου και εφόσον συντρέχουν οι τεχνικές προϋποθέσεις (έγκριση από την Διευθύνουσα Υπηρεσία), μέρος των μη καταστρεπτικών ελέγχων μπορεί να καλύπτεται από το εσωτερικό σύστημα ποιότητας του Αναδόχου. Σε κάθε περίπτωση όμως, πρέπει να πληρούνται όλοι οι όροι και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή (πιστοποίηση ελεγκτών, διακριβωμένος εξοπλισμός κλπ).

Ειδικά για τις εργασίες ραδιογραφήσεων ισχύουν τα κάτωθι:

- Επικεφαλής κάθε συνεργείου ραδιογραφήσεων (2 άτομα) θα είναι ελεγκτής επιπέδου RT-Level 2 κατά ENISO 9712 ως άνω.
- Οι εργασίες ραδιογραφήσεων θα διεξάγονται κάτω από τις προϋποθέσεις και τους όρους που προσδιορίζονται στην ισχύουσα νομοθεσία (ΦΕΚ 216/Β/5-3-2001).
- Ειδικότερα το συνεργείο θα είναι εφοδιασμένο με τον εξοπλισμό ακτινοπροστασίας που ορίζεται από το ανωτέρω ΦΕΚ: Ατομικά δοσίμετρα (χορηγούμενα από την Ε.Ε.Α.Ε.), στυλοδοσίμετρα, μετρητή πεδίου Geiger, βομβητές ακτινοβολίας (bipper), ταινίες αποκλεισμού περιοχής, πινακίδες προειδοποίησης, κ.λ.π.

- Οι εργασίες ραδιογράφησης θα διεξάγονται ημέρες και ώρες που δεν υπάρχει άλλο ανθρώπινο δυναμικό στην άμεση περιοχή ελέγχου όπως αυτή προσδιορίζεται από τη μελέτη ακτινοπροστασίας.
 - Εφόσον οι έλεγχοι πρόκειται να διεξαχθούν σε οδική αρτηρία, ή περιοχή διερχομένων, ή κατοικημένη περιοχή, ή εφόσον το συνολικό εργολαβικό έργο ξεπερνά σε διάρκεια τον ένα μήνα, απαιτείται η υποβολή στη Διευθύνουσα Υπηρεσία ειδικής μελέτης ακτινοπροστασίας εγκεκριμένης από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) πριν την έναρξη των εργασιών ραδιογράφησης.
 - Για τις εργασίες ραδιογράφησης θα χρησιμοποιούνται φορητές συσκευές ακτίνων α ή γ (ήτοι ραδιοϊσότοπα Ir-192 ή Se-75).
 - Με την έναρξη των εργασιών ραδιογραφίσεως, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει (στον χώρο του εργοταξίου) φορητή οθόνη ανάγνωσης των ραδιογραφικών φιλμς, κατασκευασμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου EN 25580.
 - Με το πέρας κάθε ελέγχου, και το αργότερο την επόμενη ημέρα, το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου θα παραδίδει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία αξιολογημένα πρωτόκολλα και φιλμς. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει άμεση τροποποίηση των πρωτοκόλλων (χωρίς επιβάρυνση) ώστε να περιλαμβάνουν τα στοιχεία εκείνα που επιθυμεί να συμπληρώνονται, πέρα από τις απαιτήσεις των ειδικών προδιαγραφών ελέγχου.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα, να απορρίπτει οποιονδήποτε από τους ελεγκτές του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου κρίνει αυτή σαν μη αποδεκτό (πιστοποίηση, ικανότητα, εμπειρία, ασφαλή εργασία, αξιοπιστία, συνέπεια κ.λ.π.).
 - Εφόσον το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου δεν προβεί στην άμεση κάλυψη του κενού που θα δημιουργηθεί (υπό την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) στη διεξαγωγή των ελέγχων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει άμεσα ένα από τα υπόλοιπα (εγκεκριμένα από την Διευθύνουσα Υπηρεσία) εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου.
 - Σε περίπτωση που (κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) δημιουργείται χρονικό κώλυμα στη διεξαγωγή των ελέγχων και του έργου, η Διευθύνουσα Υπηρεσία δικαιούται να προχωρήσει στη διεξαγωγή μέρους ή όλων των ελέγχων με δικά της μέσα ή με επιλογή εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου, χρεώνοντας το συνολικό κόστος των ελέγχων στον Ανάδοχο.

4.7 Ποιοτικοί έλεγχοι

Η διεξαγωγή των ποιοτικών ελέγχων στις εργοταξιακές ραφές θα γίνεται με την παρακάτω σειρά:

A. Για πάχη σωλήνων 7.5mm και άνω:

1 Έλεγχος με υπερήχους

Διεξάγεται στο 100% των εργοταξιακών ραφών, σύμφωνα με τα πρότυπα ENISO 17640, ENISO 11666, ENISO 23279 και συγκεκριμένα:

- | | | |
|------|---------------------------|--|
| α) | <u>Τεχνική Ελέγχου 1:</u> | <u>Τεχνική DAC</u> |
| | Επίπεδο Ελέγχου: | A κατά ENISO 17640 |
| | Επίπεδο Αναφοράς: | Καμπύλη DAC για οπή διαμέτρου Φ3mm ανοιγμένη πλευρικά |
| | Επίπεδο Αξιολόγησης: | Επίπεδο Αναφοράς – 10dB |
| | Επίπεδο Καταγραφής: | Επίπεδο Αξιολόγησης – 4dB |
| | Πρότυπα Αξιολόγησης: | ENISO 11666 & ENISO 23279 |
| | Επίπεδο Αποδοχής: | Acceptance Level 3 |
| ή β) | <u>Τεχνική Ελέγχου 2:</u> | <u>Τεχνική Ισοδύναμων Διαμέτρων DGS</u> |
| | Επίπεδο Ελέγχου: | A κατά ENISO 17640 |
| | Συχνότητα Ελέγχου: | 3MHz – 5MHz |
| | Επίπεδο Αναφοράς: | Διάμετρος Δισκοειδούς Ανακλαστήρα Φ1.5mm για πάχη υλικού $7,5 \leq t < 15\text{mm}$ και Φ2.0mm για πάχη υλικού $15 \leq t < 40\text{mm}$ |
| | Επίπεδο Αξιολόγησης: | Επίπεδο Αναφοράς – 4dB |
| | Επίπεδο Καταγραφής: | Επίπεδο Αξιολόγησης – 4dB |
| | Πρότυπα Αξιολόγησης: | ENISO 11666 & ENISO 23279 |
| | Επίπεδο Αποδοχής: | Acceptance Level 3 |
- Για λοιπές λεπτομέρειες της τεχνικής ελέγχου με υπερήχους (π.χ. διόρθωση μεταφοράς, επίπεδο θορύβου, βαθμονομήσεις κλπ) θα ακολουθούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ENISO 17640 / Επίπεδο ελέγχου A.
- Στις παρακάτω ειδικές περιπτώσεις ραφών, θα εφαρμόζεται Επίπεδο Ελέγχου B κατά ENISO 17640 και Επίπεδο Αποδοχής Acceptance Level 2:
- Διασταύρωση αγωγού με σιδηροδρομικό ή άλλο δίκτυο, ή άλλα υπόγεια έργα σημαντικού ενδιαφέροντος (π.χ. υπόγειος σταθμός τρένου).
 - Διασταύρωση αγωγού με οδό βαριάς κυκλοφορίας.
 - Διάβαση αγωγού παράλληλα με γέφυρα.
 - Διαμήκεις ραφές.
 - Ραφές που δεν θα υποστούν υδραυλική δοκιμή (guaranty welds)
- Για την διακρίβωση των συσκευών υπερήχων ισχύει το πρότυπο EN12668-1.
- Εφόσον η απόσταση δυο γειτονικών μεμονωμένων ασυνεχειών είναι μικρότερη από το διπλάσιο της μεγαλύτερης εκ των δυο ασυνέχειας, οι δύο

ασυνέχειες και το ενδιάμεσο αυτών διάστημα θεωρούνται και αξιολογούνται ως μια αθροιστική ασυνέχεια.

- Το αθροιστικό μήκος μιας ασυνέχειας με ύψος παλμού άνω του Επιπέδου Καταγραφής δεν πρέπει να ξεπερνά το 30% (ή το 20% για Acceptance Level 2) του μήκους του εκάστοτε εξεταζόμενου τμήματος της ραφής. Ως μήκος του εκάστοτε εξεταζόμενου τμήματος ραφής θεωρείται το εξαπλάσιο του πάχους του σωλήνα (για πάχη μικρότερα των 15mm), ή τα 100mm (για πάχη σωλήνων από 15mm και άνω).
- Για πάχη σωλήνων κάτω των 15mm, εφόσον εντοπιστούν ασυνέχειες με ύψος παλμού κάτω από το Επίπεδο Αποδοχής, αλλά με μήκος άνω του πάχους του σωλήνα, απαιτείται η επανάληψη του ελέγχου με άλλη κεφαλή.
- Για πάχη σωλήνων από 15mm και άνω, εφόσον εντοπιστούν ασυνέχειες με ύψος παλμού κάτω από το Επίπεδο Αποδοχής, αλλά με μήκος άνω του 50% του πάχους του σωλήνα ή άνω των 20mm (όποια από τις δύο τιμές είναι μεγαλύτερη), απαιτείται η επανάληψη του ελέγχου με άλλη κεφαλή.
- Ο έλεγχος με υπερήχους θα διεξάγεται παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Με το πέρας του ελέγχου και το αργότερο πριν τη διεξαγωγή οποιουδήποτε συμπληρωματικού ή άλλου ελέγχου το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου θα παραδίδει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα συμπληρωμένα και αξιολογημένα δελτία υπερήχων. Τα δελτία υπερήχων θα περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που αναφέρονται στο πρότυπο ENISO 17640.
- Μετά την έγκριση των δελτίων υπερήχων από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ξεκινήσει η επόμενη φάση (επιδιόρθωση ραφών και επανέλεγχος ως ανωτέρω).

2. Ραδιογραφικός έλεγχος

- Ο ραδιογραφικός έλεγχος μπορεί να ξεκινήσει μόνο εφόσον έχει ολοκληρωθεί ο έλεγχος με υπερήχους (παράγραφος 1) και έχουν παραδοθεί και εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα πρωτόκολλα υπερήχων.
- Στις παρακάτω ειδικές περιπτώσεις ραφών διεξάγεται 100% ραδιογραφικός έλεγχος και η αξιολόγηση των ευρημάτων θα ακολουθεί το Επίπεδο Αποδοχής Acceptance Level 1 κατά ENISO 10675-1 :
 - Διασταύρωση αγωγού με σιδηροδρομικό ή άλλο δίκτυο, ή άλλα υπόγεια έργα σημαντικού ενδιαφέροντος (π.χ. υπόγειος σταθμός τρένου).
 - Διασταύρωση αγωγού με οδό βαριάς κυκλοφορίας.
 - Διάβαση αγωγού παράλληλα με γέφυρα.
 - Διαμήκεις ραφές.
 - Λοξοτόμηση διατομής αγωγού άνω των 15 μοιρών.
 - Ραφές που δεν θα υποστούν υδραυλική δοκιμή (guaranty welds)
- Για τις λοιπές περιπτώσεις, διεξάγεται ραδιογραφικός έλεγχος στο 10% του συνολικού αριθμού των υπολοίπων συγκολλήσεων του έργου.
- Το ποσοστό ραδιογράφησης εννοείται για ραδιογράφιση ολόκληρων ραφών και όχι για τμήματα αυτών.
- Εφόσον ο συνολικός αριθμός συγκολλήσεων του έργου είναι μικρότερος των 20 ραφών θα ραδιογραφούνται δύο ραφές (κατ'αρχήν).
- Η εκάστοτε Ομάδα Ελέγχου και το Δείγμα, θα ορίζονται πάντα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

- Το Δείγμα είναι υποσύνολο της Ομάδας Ελέγχου: π.χ.: Για 100 ραφές (Ομάδα Ελέγχου) το Δείγμα αναφέρεται σε 10 ολόκληρες ραφές (από τις 100).
- Ο ραδιογραφικός έλεγχος θα διεξάγεται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ENISO 17636-1 και τις παρακάτω απαιτήσεις:
 - Πηγή ακτινοβολίας: Ακτίνες-X ή ακτίνες-γ (ισότοπα Ir 192 ή Se 75)
 - Επίπεδο ελέγχου: B
 - Τύπος φιλμ: Κλάση C4, κατά ISO 11699-1
 - Αμαύρωση φιλμ: Τουλάχιστον 2.3 και μέγιστο 4.0 σε όλη την προς αξιολόγηση περιοχή (ραφή-θερμική ζώνη-βασικό μέταλλο).
 - Τύπος IQI: Πενετράμετρα σύρματος κατά ENISO 19232-1. Πενετράμετρα με σχισμένο πλαστικό κάλυμμα προστασίας δεν θα γίνονται δεκτά.
 - Λοιπά στοιχεία: Ευαισθησία ελέγχου, αριθμός & θέση πενετραμέτρων, ελάχιστη απόσταση πηγής-φιλμ κλπ, σύμφωνα με το επίπεδο ελέγχου B κατά το πρότυπο ENISO17636-1.
 - Ανάγνωση φιλμ: Με διαφανοσκόπιο (viewer) κατά EN 25580.
 - Αξιολόγηση ευρημάτων: Σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 10675-1
 - Επίπεδο αποδοχής: Acceptance Level 2
- Τα αξιολογημένα δελτία ραδιογραφικού ελέγχου και τα φιλμς θα παραδίδονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία στον τόπο του έργου το αργότερο την επομένη ημέρα της εκάστοτε ραδιογράφησης.
- Τα δελτία ραδιογραφικού ελέγχου θα περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που αναφέρονται στο πρότυπο ENISO 17636-1.
- Με βάση τα αποτελέσματα του ραδιογραφικού ελέγχου η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα αποφαινεται για την ποιότητα των συγκολλήσεων (αποδεκτές η προς επιδιόρθωση), καθώς και για την αξιοπιστία του προηγηθέντος ελέγχου με υπερήχους.
- Σε περίπτωση μη αποδεκτών ραφών στο Δείγμα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επεκτείνει τους ραδιογραφικούς ελέγχους στην Ομάδα Ελέγχου, πέρα από το ποσοστό 10%, σύμφωνα με το ακόλουθο σχέδιο:
 - α) Εφόσον οι μισές και άνω ραφές του Δείγματος είναι μη αποδεκτές, θα ραδιογραφούνται όλες οι ραφές της Ομάδας Ελέγχου.
 - β) Σε αντίθετη (από την παράγραφο α) περίπτωση, ραδιογραφούνται δύο πρόσθετες ραφές της Ομάδας Ελέγχου (του ίδιου ηλεκτροσυγκολλητή με την αρχική), για κάθε μία ραφή του Δείγματος που δεν είναι αποδεκτή. Οι πρόσθετες αυτές ραφές πρέπει να είναι αποδεκτές.
 - γ) Για οποιαδήποτε πρόσθετη ραφή (της παραγράφου β) που δεν είναι αποδεκτή, ραδιογραφούνται 2 επιπλέον ραφές της Ομάδας Ελέγχου (του ίδιου ηλεκτροσυγκολλητή με την αρχική). Οι επιπλέον αυτές ραφές πρέπει να είναι αποδεκτές, αλλιώς:
Επαναλαμβάνεται συνεχώς η ανωτέρω διαδικασία (παράγραφος γ) για κάθε μία μη αποδεκτή επιπλέον ραφή.
- Με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω ελέγχων, θα γίνονται οι επιδιορθώσεις και επαναληπτικές ραδιογραφήσεις των συγκολλήσεων, πάντα κατόπιν έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Επιπλέον θα τεθεί υπό

εξέταση η ικανότητα του/των ηλεκτροσυγκολλητών που δημιούργησαν τα σφάλματα, μέσω νέου δείγματος πιστοποίησης (παράγραφος 4.4) ή απομάκρυνσης από το έργο.

3. Οπτικός έλεγχος

- Διεξάγεται στο 100% των συγκολλήσεων του εργοταξίου, σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 17637.
- Η αξιολόγηση των ευρημάτων θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 5817 / Quality Class C.
- Για τις ειδικές περιπτώσεις ραφών (βλ. παραγράφο A1), η αξιολόγηση των ευρημάτων θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 5817 / Quality Class B.
- Οι παρακάτω ασυνέχειες πρέπει να απομακρύνονται:
 - Πιτσιλίσματα συγκόλλησης (spatters)
 - Υπολείμματα πάστας (slag)
 - Ανάμματα τόξου (arc strikes)
 - Κοκκοράκια μοντάζ
 - Υπολείμματα συγκολλήσεων στο βασικό μέταλλο, εκτός ραφών.
- Σε κάθε ολοκληρωμένο τμήμα σωληνογραμμής και μετά το πέρας των εργασιών δεν πρέπει να υπάρχουν ξένα σώματα ή υπολείμματα υλικών που θα μπορούσαν να εμποδίσουν την μεταγενέστερη αντιδιαβρωτική προστασία και καλή χρήση του αγωγού.

B. Για πάχη σωλήνων μικρότερα των 7.5 mm:

- Εφαρμόζεται 100% ραδιογραφικός έλεγχος στις παρακάτω περιπτώσεις ραφών:
 - Διασταύρωση αγωγού με σιδηροδρομικό ή άλλο δίκτυο, ή άλλα υπόγεια έργα σημαντικού ενδιαφέροντος (π.χ. υπόγειος σταθμός τρένου).
 - Διασταύρωση αγωγού με οδό βαριάς κυκλοφορίας.
 - Διάβαση αγωγού παράλληλα με γέφυρα.
 - Διαμήκεις ραφές.
 - Λοξοτόμηση διατομής αγωγού άνω των 15 μοιρών.
- Για τις λοιπές περιπτώσεις θα διεξάγεται ραδιογραφικός έλεγχος στο 25% του συνολικού αριθμού των υπολοίπων συγκολλήσεων του έργου.
- Οι προς ραδιογράφιση ραφές θα υποδεικνύονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Συνθήκες διεξαγωγής ραδιογραφικού ελέγχου, αξιολόγησης, επανελέγχων και υπόλοιποι όροι όπως στην παράγραφο 2 της περίπτωσης A (βλέπε ανωτέρω).
- 100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο ENISO17637. Η αξιολόγηση των ευρημάτων θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 5817 / Quality class C.
- Για τις ειδικές περιπτώσεις ραφών (βλ. παραγράφο A1), η αξιολόγηση των ευρημάτων θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 5817 / Quality Class B.
- Οι παρακάτω ασυνέχειες πρέπει να απομακρύνονται:
 - Πιτσιλίσματα συγκόλλησης (spatters)
 - Υπολείμματα πάστας (slag)
 - Ανάμματα τόξου (arc strikes)
 - Κοκκοράκια μοντάζ

- Υπολείμματα συγκολλήσεων στο βασικό μέταλλο, εκτός ραφών.
- Σε κάθε ολοκληρωμένο τμήμα σωληνογραμμής και μετά το πέρας των εργασιών δεν πρέπει να υπάρχουν ξένα σώματα ή υπολείμματα υλικών που θα μπορούσαν να εμποδίσουν την μεταγενέστερη αντιδιαβρωτική προστασία και καλή χρήση του αγωγού.

Γ. Καταστρεπτικοί έλεγχοι

- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει όλους τους καταστρεπτικούς ελέγχους που προβλέπονται σε μια δοκιμή μεθόδου σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 15614-1.
- Για μήκος σωληνογραμμής έως και 10km, θα επιλέγεται μια ραφή.
- Για μήκος σωληνογραμμής άνω των 10km έως και 50km, θα επιλέγονται 2 ραφές.
- Εφόσον υπάρξει αστοχία σε ένα τουλάχιστον δοκίμιο, οι δοκιμές θα διεξάγονται σε διπλάσια επαναληπτικά δοκίμια της ίδιας ραφής σύμφωνα με το πρότυπο ENISO 15614-1.
- Εφόσον ένα από τα επαναληπτικά δοκίμια αστοχήσει, η ραφή θεωρείται μη αποδεκτή όσον αφορά την μηχανική της αντοχής και πρέπει να αφαιρεθεί και συγκολληθεί εκ νέου. Στην περίπτωση αυτή, ο καταστρεπτικός έλεγχος επαναλαμβάνεται σε δύο πρόσθετες ραφές.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εξετάσει εάν συντρέχουν λόγοι για επαναληπτική πιστοποίηση της μεθόδου συγκόλλησης / προσωπικού ή ακόμα και επέκτασης των καταστροφικών ελέγχων σε άλλες ραφές.
- Η υπόδειξη των προς έλεγχο ραφών (αρχικών και πρόσθετων) και των σημείων προς εξαγωγή δοκιμών θα γίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

4.8 Συμπληρωματικοί όροι

- Ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και δαπάνες, θα εκτελέσει τις επιτόπου συγκολλήσεις των αρμών αφού μεταφέρει, διακινήσει, τοποθετήσει, μοντάρει τις σωλήνες στην θέση τους, αφού αποκαταστήσει οποιαδήποτε ζημιά προκλήθηκε από αυτόν, λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία/κώδικες, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και πάντοτε με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Επισημαίνεται ότι όλα τα αναγκαία υλικά, εργαλεία, μηχανήματα, συσκευές κ.λ.π. για όλες τις εργασίες παραγωγής, ελέγχου, βαθμονόμησης αποτελούν μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου.
- Όλος ο παραγωγικός και βοηθητικός εξοπλισμός συγκολλήσεων του έργου θα είναι διακριβωμένος με ευθύνη του Αναδόχου και συγκεκριμένα:
 - Αμπερόμετρα, βολτόμετρα μηχανών συγκόλλησης.
 - Ροόμετρα παροχής αερίου.
 - Φούρνοι ξήρανσης και συντήρησης ηλεκτροδίων κ.λ.π.
- Η διακρίβωση θα γίνεται άμεσα ή έμμεσα και θα αποδεικνύεται από σχετικό πιστοποιητικό ή Δελτίο:
 - α) Άμεσα από Φορέα διαπιστευμένο κατά ENISO 17025
 - β) Έμμεσα από τον Ανάδοχο μέσω έγγραφης εσωτερικής διαδικασίας διακρίβωσης, συμπλήρωσης δελτίου διακρίβωσης και χρησιμοποίησης κατάλληλου εξωτερικού εξοπλισμού του Αναδόχου (π.χ. αμπεροτσιμπίδα) ο οποίος θα είναι διακριβωμένος σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο α.

- Ως ισχύς διακρίβωσης θεωρείται το ένα έτος από την προηγούμενη διακρίβωση εκτός εάν συντρέχουν συνθήκες ή ενδείξεις για συχνότερη διακρίβωση κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Οι μηχανές συγκόλλησης θα φέρουν πίνακα όπου θα είναι ευχερής η αντιστοιχία ρυθμίσεων και παραμέτρων συγκόλλησης (Volt, Ampere).
- Όλοι οι έλεγχοι, δοκιμές, πιστοποιήσεις μεθόδων/προσωπικού θα γίνονται καθ' υπόδειξη και παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα υπάρχει σχετική προειδοποίηση από τον Ανάδοχο τουλάχιστον 2 ημέρες πριν τη διεξαγωγή τους.
- Το κόστος όλων των πιστοποιήσεων (μέθοδοι συγκόλλησης, επισκευής, προσωπικού), διακριβώσεων εξοπλισμού, ελέγχων (αρχικών, συμπληρωματικών), δοκιμών, πιστοποιητικών, επιδιορθώσεων ραφών καθώς και των παραγωγικών και βοηθητικών εργασιών που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με αυτούς ή με την αποκατάσταση του αγωγού βαρύνει τον Ανάδοχο.

5. Προστατευτική επένδυση αρμών συγκολλήσεως και ειδικών τεμαχίων

5.1 Γενικά

- Η περιοχή των αγωγών εκατέρωθεν των εργοταξιακών ραφών θα προστατεύεται εξωτερικά και εσωτερικά, έτσι ώστε να υπάρχει μία συνέχεια της υπάρχουσας εργοστασιακής επένδυσης (πολυαιθυλενίου εξωτερικά και εποξειδικής βαφής εσωτερικά).
- Πριν την έναρξη της εργοταξιακής προστασίας (εξωτερικά & εσωτερικά) απαιτείται καταρχήν ένας σχολαστικός καθαρισμός της μεταλλικής επιφάνειας και της περιοχής συγκόλλησης από υπολείμματα σκουριάς, βρωμιάς, γράσου, ελαίων, υπολειμμάτων μέσου πρόσφυσης υπερήχων, διεσδυτικών υγρών, υπολειμμάτων συναρμολόγησης (πχ κοκκοράκια, βοηθητικά λαμάκια, πόντες), υπολειμμάτων συγκόλλησης (spatters, slag, stray arc), καλαμίνας (mill scale) κλπ.
- Για να απομακρυνθούν τυχόν βαφές (αστάρια) που έχουν χρησιμοποιηθεί για την προσωρινή προστασία των ελεύθερων άκρων των χαλυβδοσωλήνων, επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί προθέρμανση με φλόγα προπανίου.
- Κατά την χρήση μηχανικών μέσων καθαρισμού, όπως περιστρεφόμενες βούρτσες θα πρέπει να προσεχθεί να μην λειανθεί η μεταλλική επιφάνεια (σωλήνων ή ραφών), καθότι σε περίπτωση λείανσης δεν θα επιτευχθεί η απαιτούμενη πρόσφυση με την προς εφαρμογή μόνωση.
- Κατά την μόνωση μη εργοστασιακά μονωμένων σωλήνων ή ειδικών τεμαχίων επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η ύπαρξη χαλυβουργικής καλαμίνας (mill scale) στην επιφάνεια του μετάλλου. Εφόσον υπάρχει καλαμίνα αυτή θα απομακρύνεται ώστε η μεταλλική επιφάνεια να αποκτά καθαρότητα βαθμού Sa 2^{1/2} κατά ENISO 8501-1 και τραχύτητα 50μm-70μm.
- Κατά την επιλογή και εφαρμογή υλικών για λόγους αντιδιαβρωτικής προστασίας στο εργοτάξιο και λόγω των προβληματικών περιβαλλοντικών συνθηκών, πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή και επιμέλεια τόσο στην ορθή επιλογή και την προετοιμασία αυτών, την προετοιμασία της επιφάνειας των σωλήνων (ή ειδικών εξαρτημάτων) και τον τρόπο εφαρμογής των υλικών, ώστε να προκύψει μια αποδεκτή προστασία ίση σε πάχος και ισοδύναμη σε αντοχές εκείνης που εφαρμόστηκε στο σωληνουργείο.

5.2 Εξωτερική προστασία

- Τα υλικά εργοταξιακής εξωτερικής επικάλυψης που θα εφαρμόζει ο Ανάδοχος τοποθέτησης των σωλήνων στο εργοτάξιο (οργανικές ταινίες με εξωτερική επένδυση μεμβράνης πολυαιθυλενίου ή θερμοσυστελλόμενη ταινία ή άλλα υλικά με παρόμοια ηλεκτρομονωτικά και μηχανικά χαρακτηριστικά), πρέπει να είναι τεκμηριωμένα συμβατά με το primer και την επικάλυψη του πολυαιθυλενίου που εφαρμόστηκε στο σωληνούργειο.
- Τα χρησιμοποιούμενα υλικά (θερμοσυστελλόμενο ή πλαστικές ταινίες) θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων EN 12068 ή DIN 30672 για τις κλάσεις που αναφέρονται στην Τεχνική Προδιαγραφή 201/07.
- Προκειμένου να γίνουν αποδεκτά τα υλικά για εφαρμογή, θα παραδίδονται εγκαίρως στην Διευθύνουσα Υπηρεσία τα σχετικά τεχνικά φυλλάδια και οι πιστοποιήσεις αυτών (type test certificates, batch test certificates), καθώς και οι αναλυτικές οδηγίες εφαρμογής στο εργοτάξιο από τον κατασκευαστή των υλικών.
- Μόνο μετά την αποδοχή των ανωτέρω από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα είναι εφικτή η έναρξη των εργασιών εξωτερικής μόνωσης και εφόσον έχουν περατωθεί επιτυχώς όλα τα προηγούμενα στάδια των συγκολλήσεων, των προβλεπόμενων ποιοτικών ελέγχων (οπτικός, υπέρηχοι, ραδιογραφίες) και υδραυλικής δοκιμής.
- Σε ειδικές περιπτώσεις που απαιτείται άμεσος εγκιβωτισμός του αγωγού, η εξωτερική μόνωση και οι έλεγχοι αυτής θα επιτελούνται πριν την υδραυλική δοκιμή, η οποία θα επιτελείται μόνο μέσω της μεθόδου μέτρησης όγκου διαρροής, όπως προβλέπεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Εξωτερικά, η προς προστασία περιοχή θα επιστρωθεί αρχικά με primer συμβατό με τα υλικά επένδυσης και ακολούθως θα επενδυθεί με αυτοκόλλητη ταινία ασφατικής μαστίχης ή βουτυλιούχου καουτσούκ και εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου ή με θερμοσυστελλόμενη ταινία ή άλλο κατάλληλο υλικό.
- Στα σημεία σύνδεσης ευθέων τμημάτων σωλήνων το πλάτος του υλικού επένδυσης θα είναι 400mm ή μεγαλύτερο, έτσι ώστε να υπερκαλύπτει την υπάρχουσα επένδυση τουλάχιστον 50mm σε κάθε πλευρά και σε όλη την περίμετρο του αγωγού.
- Η ίδια εργασία θα γίνεται και για την εξωτερική επένδυση των πάσης φύσεως ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων και των συγκολλήσεων αυτών, με διαφοροποίηση του πλάτους του υλικού επένδυσης ανάλογα με το είδος του ειδικού τεμαχίου.
- Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών επένδυσης θα πραγματοποιούνται έλεγχοι για το πάχος της μόνωσης, την απουσία θυλάκων φυσαλίδων ή άλλων ατελειών, την επαρκή πρόσφυση της επένδυσης και την εξασφάλιση της συνέχειας της υπάρχουσας με την νέα επένδυση, με holiday detector, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 201/07.

5.3 Εσωτερική προστασία

- Εσωτερικά η επιφάνεια του αγωγού εκατέρωθεν της ραφής (αφού καθαρισθεί καταλλήλως), θα επιστρωθεί με εποξειδική βαφή πάχους ξηρού φιλμ DFT (Dry Film Thickness) τουλάχιστον 400μm και θα έχει επικάλυψη με την υπάρχουσα εργοστασιακή επένδυση 50mm από κάθε πλευρά περιμετρικά εσωτερικά του αγωγού.
- Ο καθαρισμός θα γίνεται τόσο στην επιφάνεια της ραφής, στην γυμνή μεταλλική επιφάνεια και στα άκρα της υπάρχουσας εργοστασιακής βαφής σε μήκος 50mm από κάθε πλευρά περιμετρικά εσωτερικά του αγωγού.

- Η εποξειδική βαφή που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με την υπάρχουσα του εργοστασίου και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό επιθεώρησης (inspection certificate) τύπου 3.1, σύμφωνα με το πρότυπο EN10204 για κάθε παρτίδα (batch) και με πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό, το οποίο θα έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο οίκο και θα έχει μεταφραστεί στην Ελληνική γλώσσα από το Υπουργείο Εξωτερικών.
- Η εποξειδική βαφή που θα χρησιμοποιηθεί θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής 201/11 και θα χρησιμοποιηθεί μετά από την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Η ίδια εργασία θα γίνει και για την εσωτερική επένδυση των πάσης φύσεως ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων στις περιοχές συγκολλήσεως αυτών.
- Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών επικάλυψης της εσωτερικής επιφάνειας των περιοχών συγκόλλησης με εποξειδική βαφή, θα γίνει οπτικός έλεγχος και έλεγχος του πάχους της εποξειδικής βαφής.
- Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προστασίας για την ασφάλεια των εργαζομένων με εποξειδικές βαφές.

6. Σήμανση και εντοπισμός του αγωγού

- Μετά την τοποθέτηση του αγωγού και του εγκιβωτισμού με θραυστή άμμο λατομείου, κατά τη διάρκεια της πλήρωσης του ορύγματος, θα τοποθετείται σε ύψος 30 εκ. έως 50 εκ. κάτω από την τελική στάθμη της οδού, και κατά μήκος του ορύγματος ειδική πλαστική ταινία ή πλέγμα έντονου μπλε χρώματος στην οποία θα αναγράφεται η ένδειξη «Ε.ΥΔ.Α.Π. - ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ», ή όπως αλλιώς ορίζεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 115, για την προστασία του αγωγού.

7. Σώματα αγκύρωσης

- Κατά το στάδιο της τοποθέτησης των σωλήνων ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα σώματα αγκύρωσης. Τέτοια σώματα προβλέπονται να κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις όπου λόγω χάραξης του αγωγού ή λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου (διακλάδωσης, καμπύλης ή συστολής), δημιουργείται η τάση να εκφύγουν οι σωλήνες από τους αρμούς τους ή τουλάχιστον να μετατοπισθούν από τη θεωρητική γραμμή της χάραξης και τη μηκοτομή τους.
- Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν καταρχήν στις θέσεις που προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη και συμπληρωματικά σε όσες θέσεις ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 ή όπως ορίζει η εγκεκριμένη μελέτη. Πριν από την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει μελέτη εφαρμογής τους σε συνάρτηση με τις πραγματικές συνθήκες που παρουσιάζονται τόσο σε σχέση με τη χάραξη του αγωγού όσο και σε σχέση με τις εδαφικές συνθήκες που διαπιστώθηκαν μετά την εκσκαφή.
- Η εκσκαφή για τη θεμελίωση των σωμάτων αγκυρώσεως πρέπει να εκτελεσθεί οπωσδήποτε πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων ώστε να αποφευχθεί κάθε τυχόν βλάβη στις σωληνώσεις.

- Η εκσκαφή θα γίνει με διαστάσεις που καθορίζονται από το σκυροδετούμενο τμήμα των σωμάτων αγκυρώσεως, κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σκυρόδεμα να πακτώνεται μέσα στο έδαφος χωρίς να χρησιμοποιούνται ξυλότυποι έστω και εάν απαιτείται η επαύξηση του όγκου του σώματος αγκύρωσης. Σε περίπτωση που λόγω της φύσης του εδάφους και του βάθους τοποθέτησης του σώματος κριθεί ότι το δημιουργούμενο κενό μεταξύ παρειάς ορύγματος εδάφους και παρειάς σώματος αγκύρωσης είναι μεγάλο, τότε μετά από έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξυλότυπος για την έγχυση του σκυροδέματος και το κενό να γεμίσει με συμπυκνωμένο αμμοχάλικο τεχνικών έργων με συμπύκνωση σε στρώσεις 25 εκ. με βαθμό συμπύκνωσης 95% της τροποποιούμενης μεθόδου PROCTOR.
- Κατά την κατασκευή των τύπων για έγχυση του σκυροδέματος και την εν συνεχεία διάστρωση και κατεργασία πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη επιμέλεια για την αποφυγή κτυπημάτων πάνω στους σωλήνες, που μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στην προστατευτική επένδυση. Επίσης δεν πρέπει να καλύπτονται από σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωλήνων, για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς τους στις δοκιμές.
- Τονίζεται ότι σε κάθε περίπτωση ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση δικαιούται ο Ανάδοχος για εκσκαφές, σκυροδέματα, σιδηρό οπλισμό, ξυλοτύπους, συμπυκνωμένο αμμοχάλικο τεχνικών έργων κλπ. για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, γιατί η δαπάνη των εργασιών αυτών έχει ληφθεί υπόψη κατά τον καθορισμό των τιμών εγκατάστασης αγωγών ανά μέτρο μήκους.

8. Λοιπά τεχνικά έργα

Σ' αυτά περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα τεχνικά έργα που απαιτούνται για την ασφαλή τοποθέτηση του υδαταγωγού και την απρόσκοπτη λειτουργία του, όπως:

- α) Τεχνικά έργα διάβασης σημαντικών συγκοινωνιακών έργων.
- β) Τεχνικά έργα προστασίας αγωγού σε θέσεις μειωμένης επικάλυψης.
- γ) Τεχνικά έργα διάβασης χειμάρρων ή ρεμάτων.
- δ) Τεχνικά έργα διάβασης αγωγού κάτω ή πάνω από αγωγό Οργανισμού Κοινής Ωφέλειας (Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., Ε.ΥΔ.Α.Π., Δ.Ε.Π.Α., κ.λ.π.), Δήμου ή Κοινότητας.
- ε) Αγωγοί αποστράγγισης φρεατίων.

Εφόσον απαιτηθεί ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει ειδική μελέτη για κάθε έργο και θα την υποβάλει για έγκριση στην Διευθύνουσα Υπηρεσία. Για τη μελέτη και κατασκευή των έργων αυτών, ο Ανάδοχος δε δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή.

9. Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

9.1. Μέθοδοι δοκιμών πίεσης

- Οι δοκιμές πίεσης στους σωληναγωγούς ταξινομούνται σε οπτικές μεθόδους, σε μεθόδους μέτρησης απώλειας πίεσης και σε μεθόδους μέτρησης όγκου διαρροής.
- Στις οπτικές μεθόδους, ο αγωγός ελέγχεται οπτικά κατά την διάρκεια άσκησης πίεσης και η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν δεν ανιχνευθεί κάποια διαρροή στον αγωγό. Η μέθοδος προϋποθέτει οπτική εξέταση όλων των εργοταξιακών ραφών οι οποίες δεν πρέπει να είναι μονωμένες ή επιχωμένες. Επιπλέον απαιτείται στεγνό όρυγμα στις περιοχές των προς επιθεώρηση εργοταξιακών ραφών.

- Σε ορισμένες περιπτώσεις (κατοικημένες περιοχές, κ.λ.π.) το όρυγμα επανεπιχώνεται πλήρως μετά από σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή, ο έλεγχος θα γίνεται με παρακολούθηση των μεταβολών του όγκου διαρροής σε ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Η δοκιμή θεωρείται αποδεκτή εφόσον οι μεταβολές είναι σε κάποια καθορισμένα εκ των προτέρων όρια.
- Κατωτέρω αναπτύσσονται και οι δύο αποδεκτές μέθοδοι υδραυλικής δοκιμής:
 - Οπτική μέθοδος
 - Μέθοδος μέτρησης όγκου διαρροής

9.2 Προετοιμασία για δοκιμές

- Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων, δικλείδων και συσκευών ασφαλείας, επανεπιχώνεται μερικώς το όρυγμα, όπως περιγράφεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 104, ώστε να είναι δυνατή η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.
- Ο Ανάδοχος με την έναρξη της κατασκευής του σωληναγωγού πρέπει να μελετήσει και να χωρίσει τον σωληναγωγό σε επιμέρους τμήματα στα οποία θα γίνει χωριστά η υδραυλική δοκιμή. Το μήκος του εκάστοτε τμήματος δοκιμής θα περιλαμβάνεται μεταξύ 500 και 1000 μέτρων, αναλόγως των τοπικών συνθηκών. Εάν απαιτηθεί θα πακτωθούν προσωρινά τα άκρα των σωλήνων με 4 κατάλληλες αγκυρώσεις, ώστε να αναλαμβάνουν τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις.
- Η πίεση εξασκείται στο υψηλότερο σημείο του σωληναγωγού, όμως λόγω των υψομετρικών διαφορών πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε στο κατώτερο σημείο οι τάσεις να μην υπερβαίνουν το 90% του ορίου διαρροής του υλικού του σωληναγωγού.
- Η υψομετρική διαφορά μεταξύ του κατώτερου και υψηλότερου σημείου του αγωγού δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50m.
- Πριν την έναρξη της δοκιμής και τουλάχιστον πέντε εβδομάδες νωρίτερα, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση, αναλυτικό χρονοδιάγραμμα εργασιών. Χωρίς την έγκριση του χρονοδιαγράμματος από την Διευθύνουσα Υπηρεσία δεν μπορεί να ξεκινήσει καμιά εργασία για δοκιμές.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει όλα τα μέσα για την διεξαγωγή της δοκιμής, όπως προσωρινές συνδέσεις, αντλίες, βάνες, δεξαμενές, όργανα μέτρησης και ελέγχου, ηλεκτρικό, μέσα μεταφοράς και τηλεπικοινωνίας, εξοπλισμό και μέσα άμεσης επέμβασης για έκτακτη ανάγκη, όπως και όλο το αναγκαίο προσωπικό για την διενέργεια της δοκιμής.
- Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις εργασίες δοκιμών σε οποιαδήποτε ώρα του εικοσιτετράωρου, χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Όλες οι περιγραφόμενες δοκιμασίες, περιλαμβανομένων και των πρόσθετων εργασιών που απαιτούνται για την εκτέλεσή τους (π.χ. προσωρινές αγκυρώσεις), δεν αμείβονται ιδιαίτερα. Τα σχετικά έξοδα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

9.3 Απαιτούμενος εξοπλισμός

- Τα όργανα και ο εξοπλισμός μέτρησης της πίεσης, του όγκου και της θερμοκρασίας πρέπει να είναι διακριβωμένα από Φορέα διαπιστευμένο κατά

ENISO 17025, όσον αφορά την ακρίβεια, επαναληψιμότητα και ευαισθησία. Τα χρησιμοποιούμενα μανόμετρα θα είναι ευαισθησίας 0.05bar. Οι μεταβολές της πίεσης θα καταγράφονται από καταγραφικό η ακρίβεια του οποίου θα είναι τουλάχιστον 0.1bar.

- Ο όγκος του νερού που θα προστίθεται ή θα αφαιρείται κατά την διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών θα μετράται με κατάλληλο δοσομετρικό δοχείο με δυνατότητα ανάγνωσης 0.1 του λίτρου. Τα θερμόμετρα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν ακρίβεια και ευαισθησία 0.1°C.
- Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μετρήσεως του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσεως με ακρίβεια 0.1 του λίτρου. Μανόμετρο με καταγραφικό εγκαθίσταται στη σωλήνωση κατά προτίμηση σε χαμηλό σημείο. Η πίεση θα καταγράφεται με ακρίβεια 0,05bar. Απαιτείται η χρησιμοποίηση και συμπληρωματικού μανομέτρου για έλεγχο.
- Σημαντικές θερμοκρασιακές μεταβολές κατά την διάρκεια των δοκιμών μπορεί να οδηγήσουν σε εσφαλμένα αποτελέσματα. Προς τούτο πρέπει να καταγράφονται οι θερμοκρασίες του νερού, πριν και μετά την εκάστοτε δοκιμή και να διορθώνεται (αν απαιτηθεί) το μετρούμενο αποτέλεσμα μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Το νερό της υδραυλικής δοκιμής πρέπει να είναι καθαρό και να μην περιέχει ακαθαρσίες. Το pH του νερού πρέπει να είναι από 6.5 έως 8, εφόσον το νερό παραμένει εντός του σωληναγωγού περισσότερο από οκτώ ημέρες. Η περιεκτικότητα αλάτων στο νερό δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500mg/l και επιπλέον απαγορεύεται η χρησιμοποίηση θαλασσινού νερού.
- Σημειώνεται ότι το νερό το οποίο θα χρησιμοποιείται τόσο για τις δοκιμές, όσο και για την έκπλυση του αγωγού θα χορηγείται από την Ε.ΥΔ.Α.Π.
- Στα άκρα των υπό δοκιμή τμημάτων θα τοποθετούνται μεταλλικά πώματα προσαρμοσμένα καταλλήλως, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα. Στα πώματα θα υπάρχουν διατάξεις εξαερισμού και μάλιστα στο άκρο του υψηλότερου σημείου του αγωγού. Επίσης, θα υπάρχουν διατάξεις μέτρησης της υδροπίεσεως προσαρμοσμένες και στα δύο πώματα άκρων, καθώς επίσης και διατάξεις πλήρωσης και εκκένωσης νερού, με δικλείδες ρύθμισης της παροχής.
- Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό, με μικρή παροχή ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εκδίωξη του αέρα από τον υδαταγωγό. Η ταχύτητα πληρώσεως πρέπει να είναι το πολύ 0,05m³/sec, οπότε η αντίστοιχη παροχή πληρώσεως θα είναι $Q \text{ (m}^3\text{/λεπτό)} = 1,178 \times D^2$ (D σε m). Η θερμοκρασία του νερού πλήρωσης πρέπει να είναι όσον το δυνατόν ίση με αυτή του εδάφους.
- Οι αεροεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση.
- Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής θα εξασκείται με κατάλληλη αντλία, ικανή να λειτουργεί χωρίς διαρροές μέχρι την πίεση δοκιμής και με βαλβίδα ασφαλείας για πρόληψη υπερπίεσεων.

9.4 Μέτρα ασφάλειας

- Κατά την διάρκεια της υδραυλικής δοκιμής ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αυστηρή τήρηση των ισχυόντων νόμων και κανονισμών για την ασφάλεια των εργαζομένων.
- Πριν την έναρξη της δοκιμής ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ενημερώσει το προσωπικό του για το είδος και τις διαδικασίες δοκιμής, καθώς και τις πιθανές

συνέπειες που θα μπορούσαν να προκύψουν από οποιαδήποτε αποτυχία της δοκιμής.

- Καθ' όλη την διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να πλησιάσει κανένα άτομο σε απόσταση μικρότερη των 20m. Σε σημεία ιδιαίτερης επικινδυνότητας θα υπάρχουν περιπολίες. Κατά την διάρκεια της νύχτας θα υπάρχει επαρκής φωτισμός.
- Πριν την έναρξη της δοκιμής θα τοποθετούνται σε σημεία που κρίνεται απαραίτητο, προειδοποιητικές πινακίδες με τις ενδείξεις «ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΓΩΓΟΣ ΥΠΟ ΔΟΚΙΜΗ» και «ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ».
- Η ομάδα δοκιμής θα διευθύνεται από έμπειρο Μηχανικό του Αναδόχου ο οποίος πρέπει να έχει σαφή θεωρητική και πρακτική γνώση της δοκιμής. Το προσωπικό πρέπει να είναι κατάλληλα ενημερωμένο και εξοικειωμένο με τα μέτρα ασφαλείας.

9.5 Οπτική μέθοδος

- Η παρακάτω περιγραφόμενη διαδικασία αφορά οπτική μέθοδο υδραυλικής δοκιμής και συνεπώς απαιτείται η απουσία μονωτικής επικάλυψης ή εγκιβωτισμού των προς έλεγχο εργοταξιακών συνδέσεων.
- Η δοκιμασία θα συνίσταται:
 - στην προδοκιμασία,
 - στην κυρίως δοκιμασία και
 - στη γενική δοκιμασία ολοκλήρου του δικτύου.
- Σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών το ανοικτό τμήμα των ορυγμάτων πρέπει να παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφανιζόμενα νερά θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές με δαπάνες του Αναδόχου.

9.5.1 Προδοκιμασία

- Μετά την πλήρωση του υπό δοκιμή τμήματος με νερό, θα γίνεται εξαερισμός με έλεγχο της καλής λειτουργίας των τυχόν υπαρχόντων αυτομάτων αεροβαλβίδων. Το νερό αυτό παραμένει για 24 ώρες με στατική πίεση ίση προς την εκάστοτε μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας (OP) όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.
- Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει αφότου επιτευχθεί η διατήρηση της πίεσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχόν βλάβης, διαρροής κλπ.
- Κατά το χρόνο αυτό θα πρέπει να εξαντληθεί η τυχόν απαραίτητη ικανότητα των σωλήνων και να εκτελεστεί η απορρόφηση του τυχόν υπολειπόμενου αέρα.
- Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί κατά την προδοκιμασία, μετατόπιση σωλήνα ή διαφυγή νερού, η πίεση δοκιμής πρέπει να αυξηθεί κατά το δυνατόν, μέχρι την τελική πίεση δοκιμής, ώστε να γίνει ευκολότερη η αναγνώριση της ατέλειας στη σωλήνωση.

9.5.2 Κυρίως δοκιμασία

- Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, επακολουθεί η κυρίως δοκιμασία με την επιβολή της πίεσης δοκιμής.
- Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας ορίζεται σε $1.5 \times OP$, όπου OP η μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

- Ο χρόνος δοκιμής θα είναι μισή ώρα για κάθε 50m δοκιμαζομένου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των 12 ωρών ούτε μεγαλύτερη των 24 ωρών.
- Σε περίπτωση που παρατηρηθούν, κατά την κυρίως δοκιμασία, σημεία μη απολύτως στεγανά, διαφυγές ακόμη και σταγόνων, πρέπει να διακοπεί η δοκιμασία και να εκκενωθεί αργά η σωλήνωση μέχρι να απομακρυνθεί το νερό από όλες τις θέσεις όπου παρουσιάζονται διαρροές. Ο ρυθμός μείωσης της πίεσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 2bar/min.
- Η επανάληψη της δοκιμασίας θα γίνει σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται παραπάνω και μόνο αφού αποκατασταθούν πλήρως τα ελαττωματικά σημεία.
- Κατά την περίπτωση τμηματικών δοκιμών και στις θέσεις συναρμογής δύο γειτονικών δοκιμαζομένων τμημάτων επιτρέπεται στο τμήμα συναρμογής να παραληφθεί δοκιμή, εφόσον βέβαια το μήκος συναρμογής δεν καλύπτει περισσότερους από τρεις (3) αρμούς. Σε κάθε περίπτωση τα υπόψη τμήματα θα επισημανθούν ώστε να ελεγχθούν κατά την γενική δοκιμή του όλου αγωγού.

9.5.3 Γενική δοκιμασία

- Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Προδιαγραφή Επιχώσεων, χωρίς να καλυφθούν οι θέσεις σύνδεσης μεταξύ των τμημάτων που έχουν ήδη δοκιμασθεί.
- Ολόκληρο το δίκτυο ή μεγάλο τμήμα του, (5 έως 10km), υποβάλλεται στην τελική γενική δοκιμασία τουλάχιστον για δύο ώρες και σε πίεση τουλάχιστον ίση με τη μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας του (OP).
- Μετά την επιτυχή γενική δοκιμασία, ολοκληρώνονται οι επιχώσεις στα κενά που έχουν αφεθεί μεταξύ των δοκιμαζομένων τμημάτων, αφού έχει ολοκληρωθεί και ελεγχθεί η εξωτερική μόνωση των εργοταξιακών ραφών.

9.6 Μέθοδος μέτρησης όγκου διαρροής

- Ακολουθείται η διαδικασία που ορίζεται στον κανονισμό DVGW-W400-2 και συγκεκριμένα η υποπερίπτωση του συνολικά μετρούμενου όγκου διαρροής.
- Η μέθοδος αυτή πλεονεκτεί έναντι της δοκιμής μέτρησης απώλειας πίεσης στο γεγονός ότι είναι λιγότερο ευαίσθητη σε θέματα μη καλώς εξαιρωμένου τμήματος σωληνογραμμής. Προϋποθέτει όμως την ύπαρξη οργάνων μεγαλύτερης ακρίβειας απ' ό,τι η άλλη μέθοδος.
- Η πίεση δοκιμής στο υψηλότερο σημείο του ελεγχόμενου τμήματος πρέπει να είναι τουλάχιστον $1.1 \times \text{MDP}$. Μέγιστο μήκος ελεγχόμενου τμήματος θεωρούνται τα 3km.

Ορισμοί πιέσεων

- **MDP** (Maximum Design Pressure) = Μέγιστη πίεση σχεδιασμού του τμήματος με συνυπολογισμό υδραυλικών πληγμάτων.
- **STP** (System Test Pressure) = Υδροστατική πίεση που χρησιμοποιείται για την υδραυλική δοκιμή τμήματος νέας σωληνογραμμής.
- **OP** (Operating Pressure) = Εσωτερική πίεση λειτουργίας του τμήματος της σωληνογραμμής.

Η υδροστατική πίεση δοκιμής υπολογίζεται με βάση την μέγιστη πίεση σχεδιασμού ως

ακολουθώς:

α) Με υπολογισμό του υδραυλικού πλήγματος: $STP = MDP_c + 1\text{bar}$, όπου

MDP_c = μέγιστη πίεση σχεδιασμού που περιλαμβάνει υπολογισμένο υδραυλικό πλήγμα.

β) Χωρίς υπολογισμό του υδραυλικού πλήγματος: $STP = MDP_a \times 1.5$ ή
 $STP = MDP_a + 5\text{bar}$, όπου

MDP_a = Μέγιστη πίεση σχεδιασμού που περιλαμβάνει θεωρητικό υδραυλικό πλήγμα.

Λαμβάνεται υπόψιν η μικρότερη τιμή από τις δύο.

9.6.1 Προδοκιμασία

- Η προδοκιμασία εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:
 - Σταθεροποίηση του ελεγχόμενου τμήματος της σωληνογραμμής με εξισορρόπηση πιθανών μικρομετατοπίσεων.
 - Ικανοποιητικός κορεσμός με νερό της εσωτερικής επικάλυψης.
- Κατά την διάρκεια της προδοκιμασίας και σε τακτά διαστήματα (το πολύ όμως μετά από πτώση πίεσης 0.5bar), πρέπει να επαναφέρεται η πίεση στην αρχική τιμή.
- Εάν παρατηρηθούν σημαντικές μετατοπίσεις θέσης ή απώλεια στεγανότητας, η σωληνογραμμή θα εκκενώνεται και θα πρέπει να ερευνάται το αίτιο.
- Η πίεση εφαρμόζεται για 24 ώρες και κρατείται στο ίδιο ύψος με επαναλαμβανόμενη προσθήκη νερού το αργότερο μετά από εκάστοτε πτώση πίεσης 1bar έως 2bar.
 - Πίεση δοκιμής (STP) = $MDP + 5\text{bar}$
 - Διάρκεια δοκιμής = 24 ώρες

9.6.2 Δοκιμή πτώσης πίεσης

- Η δοκιμή πτώσης πίεσης συνίσταται στον προσδιορισμό της εγκλωβισμένης ποσότητας αέρα στην υπό δοκιμή σωληνογραμμή και συνεπώς αποτελεί δείκτη επιτυχούς ή μη εξαέρωσης.
- Τυχόν εγκλωβισμένος αέρας στο υπό δοκιμή τμήμα της σωληνογραμμής θα οδηγήσει σε λανθασμένα αποτελέσματα, που θα καλύψουν μια πραγματική διαρροή ή θα συμπεράνουν μια μη υπάρχουσα διαρροή. Ο εγκλωβισμένος αέρας μειώνει την ακρίβεια της υδραυλικής δοκιμής.
- 30 λεπτά μετά την έναρξη της προδοκιμασίας θα διεξαχθεί η δοκιμή πτώσης πίεσης. Προς τούτο απομαστεύεται μια ποσότητα νερού ΔV , η οποία θα προκαλέσει μια στοχευμένη πτώση πίεσης $\Delta p = 0.5\text{bar}$ για μικρές σωληνογραμμές ή $\Delta p = 1\text{bar}$ για μεγαλύτερες (επιλογή κατά βούληση).
- Λόγω της μεγαλύτερης ακρίβειας μέτρησης σε σχέση με την δοκιμή απώλειας πίεσης, επιτρέπεται να υπάρχει περισσότερος αέρας μέσα στην σωληνογραμμή (που έχει εγκλωβιστεί), ο οποίος όμως δεν θα οδηγήσει σε επηρεασμό του

αποτελέσματος. Η επιτρεπόμενη μεταβολή όγκου νερού υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\Delta V_{zul} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot L \cdot \Delta p \cdot \left[\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{s \cdot E_R} \right]$$

- Όπου:
 - $f = 3$
 - ID = Εσωτερική διάμετρος σωλήνα σε mm
 - L = Μήκος ελεγχόμενου τμήματος σωληνογραμμής σε m
 - Δp = Πτώση πίεσης λόγω απομάστευσης ποσότητας νερού (0.5bar ή 1bar)
 - E_W = Μέτρο συμπίεστικότητας νερού = 2027 MPa
 - E_R = Μέτρο ελαστικότητας χάλυβα = 210000 MPa
 - s = πάχος σωλήνα σε mm.
- Το ελεγχόμενο τμήμα σωληνογραμμής θεωρείται επαρκώς εξαερωμένο, εφόσον η απομαστευόμενη ποσότητα νερού ΔV είναι μικρότερη ή ίση από την ανωτέρω υπολογισμένη ΔV_{zul} .
- Ακολούθως συμπληρώνεται ποσότητα νερού και συνεχίζεται η προδοκιμασία έως την συμπλήρωση 24 ωρών.

9.6.3 Κυρίως δοκιμασία

- Μετά από επιτυχή έκβαση των δύο προηγούμενων δοκιμασιών, ξεκινά η κυρίως δοκιμασία με εφαρμογή πίεσης δοκιμής όπως στον πίνακα που ακολουθεί. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν και οι επιδράσεις μεγάλων θερμοκρασιακών μεταβολών.

DN	Διάρκεια Δοκιμής	Μέγιστη πίεση σχεδιασμού	Μέγιστη πίεση δοκιμής	Μέγιστη επιτρεπτή απώλεια πίεσης
	(h)	MDP (bar)	STP (bar)	ΔP_{zul} (bar)
Έως 400	3	10	15	0.1
500 έως 700	12	16	21	0.15
Ανω του 700	24	Ανω του 16	MDP + 5	0.2

- Στο τέλος της διάρκειας της κυρίως δοκιμασίας, μετρείται η πίεση του δικτύου και συμπληρώνεται μικροποσότητα νερού ώστε να επανέλθει η πίεση δοκιμής στην αρχική της τιμή.

- Ακολούθως απομαστεύεται τόση μικροποσότητα νερού (θεωρητικά όση προστέθηκε) όση είναι απαραίτητη ώστε η πίεση του δικτύου να κατέβει εκεί που ήταν στο τέλος της κυρίως δοκιμασίας.
- Η μέγιστη μικροποσότητα νερού που επιτρέπεται να προστεθεί, υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\Delta V_{zul} = 0,1 \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot L \cdot \Delta p_{zul} \cdot \left[\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{s \cdot E_R} \right]$$

Όπου:

- ID = Εσωτερική διάμετρος σωλήνα σε mm
- L = Μήκος ελεγχόμενου τμήματος σωληνογραμμής σε m
- Δp_{zul} = Μέγιστη επιτρεπτή πτώση πίεσης σε bar (βλέπε προηγούμενο πίνακα)
- E_W = Μέτρο συμπίεστικότητας νερού = 2027 MPa
- E_R = Μέτρο ελαστικότητας χάλυβα = 210000 MPa
- s = πάχος σωλήνα σε mm.

9.6.4 Γενική δοκιμασία

- Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα (αφού έχει ολοκληρωθεί και ελεγχθεί η εξωτερική μόνωση των εργοταξιακών ραφών), όπως αναφέρεται στην Τεχνική Προδιαγραφή Επιχώσεων, χωρίς να καλυφθούν οι θέσεις σύνδεσης μεταξύ των τμημάτων που έχουν ήδη δοκιμασθεί.
- Ολόκληρο το δίκτυο ή μεγάλο τμήμα του, (5 έως 10km), υποβάλλεται στην τελική γενική δοκιμασία τουλάχιστον για δύο ώρες και σε πίεση τουλάχιστον ίση με τη μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας του (OP).
- Μετά την επιτυχή γενική δοκιμασία, ολοκληρώνονται οι επιχώσεις στα κενά που έχουν αφεθεί μεταξύ των δοκιμαζομένων τμημάτων, αφού έχει ολοκληρωθεί και ελεγχθεί η εξωτερική μόνωση των εργοταξιακών ραφών.

9.7. Πρωτόκολλο υδραυλικών δοκιμών

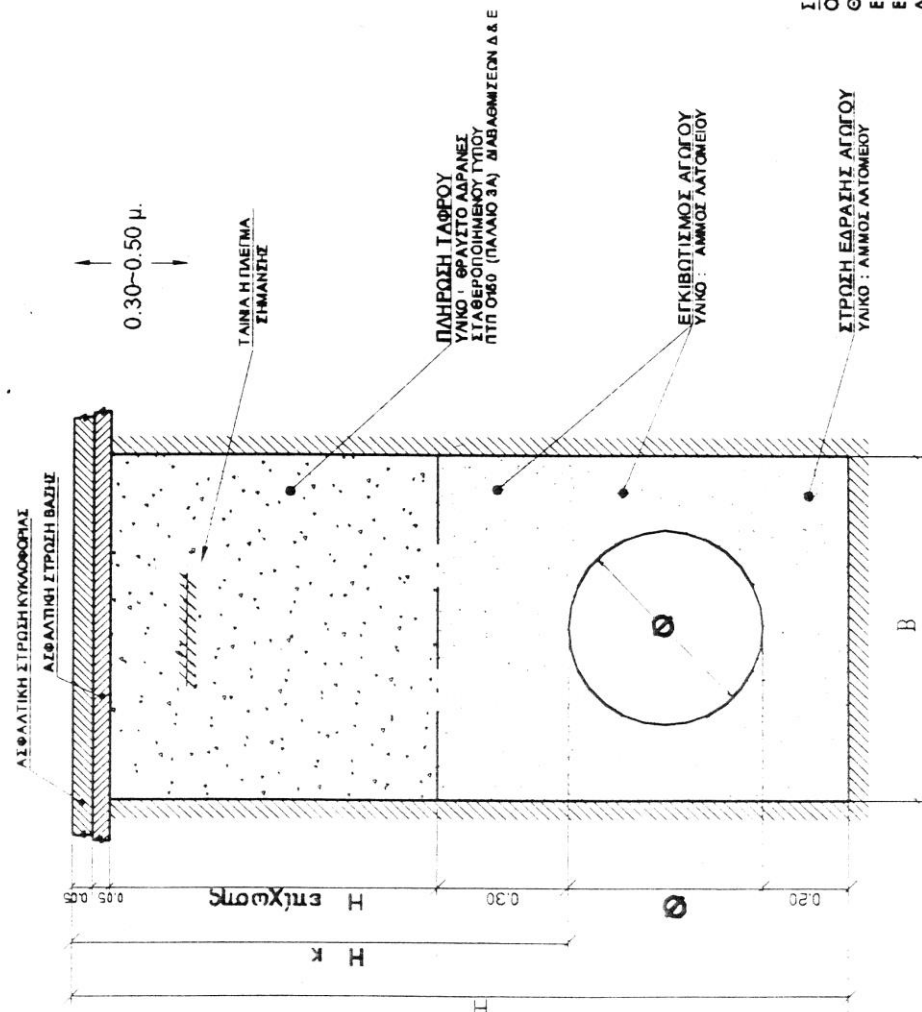
- Για όλες τις δοκιμασίες θα καταρτισθούν πρωτόκολλα υπογραφόμενα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.
- Ελαττώματα που θα διαπιστώνονται κατά τις δοκιμασίες θα επισκευάζονται αμέσως από τον Ανάδοχο.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων τμημάτων κατά τις δοκιμασίες και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Στην περίπτωση αυτή η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα ορίζει την ημερομηνία επανάληψης της δοκιμασίας του ίδιου τμήματος της σωληνώσεως.

10. Καθαρισμός και απολύμανση αγωγού

- Μετά την ολοκλήρωση και έγκριση της υδραυλικής δοκιμής του αγωγού, θα πραγματοποιηθεί καθαρισμός και απολύμανσή του, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή 205.

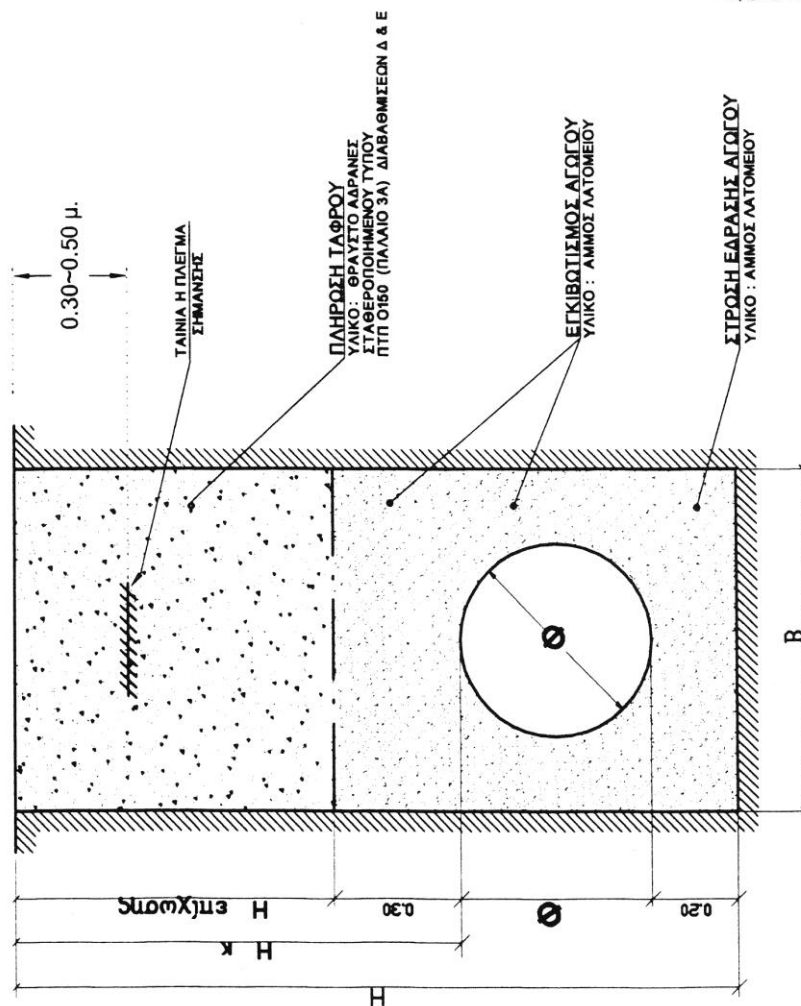
1. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ Η ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ

Φ (χλστ.)	B (M)	H _{επχ} (M)	H _κ (M)	H (M)
100	0.60	0.50	0.90	1.20
150	0.65	0.50	0.90	1.25
200	0.70	0.50	0.90	1.30
250	0.75	0.50	0.90	1.35
300	0.80	0.60	1.00	1.50
400	0.90	0.60	1.00	1.60
500	1.00	0.60	1.00	1.70
600	1.10	0.60	1.00	1.80
700	1.20	0.60	1.00	1.90
800	1.40	0.70	1.10	2.10
900	1.50	0.70	1.10	2.20
1000	1.80	0.70	1.10	2.30
1100	1.90	0.70	1.10	2.40
1200	2.00	0.70	1.10	2.50
1300	2.10	0.80	1.20	2.70
1400	2.20	0.80	1.20	2.80
1500	2.50	0.80	1.20	2.90
1600	2.60	0.80	1.20	3.00
1700	2.70	0.80	1.20	3.10
1800	2.80	0.80	1.20	3.20
1900	2.90	0.80	1.20	3.30
2000	3.00	0.80	1.20	3.40



ΣΗΜΕΙΩΣΗ:
ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ
ΕΡΓΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΑΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ
ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ Η ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΙΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.

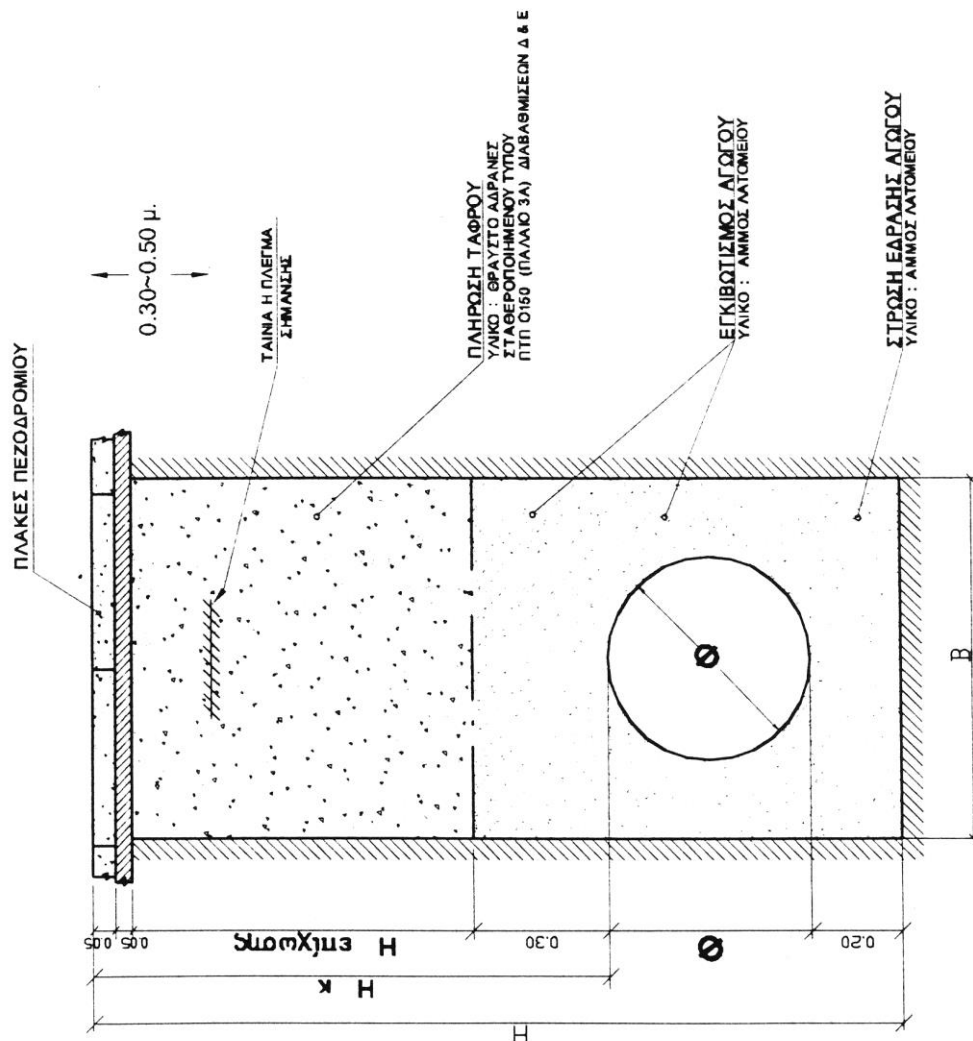
2. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ
ΕΠΙ ΠΛΗΡΩΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗΣ ΑΛΛΑ ΜΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ
Η ΕΠΙ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ



ΣΗΜΕΙΩΣΗ:
ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ
ΕΡΓΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΑΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ
ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ Η ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΙΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.

Φ (χλστ.)	Β (Μ)	Η _{επιχ} (Μ)	Η _κ (Μ)	Η (Μ)
100	0.80	0.60	0.90	1.20
150	0.85	0.60	0.90	1.25
200	0.70	0.60	0.90	1.30
250	0.75	0.60	0.90	1.35
300	0.80	0.70	1.00	1.50
400	0.90	0.70	1.00	1.60
500	1.00	0.70	1.00	1.70
600	1.10	0.70	1.00	1.80
700	1.20	0.70	1.00	1.90
800	1.40	0.70	1.00	2.00
900	1.50	0.70	1.00	2.10
1000	1.80	0.70	1.00	2.20
1100	1.90	0.70	1.00	2.30
1200	2.00	0.70	1.00	2.40
1300	2.10	0.80	1.10	2.60
1400	2.20	0.80	1.10	2.70
1500	2.50	0.80	1.10	2.80
1600	2.60	0.80	1.10	2.90
1700	2.70	0.80	1.10	3.00
1800	2.80	0.80	1.10	3.10
1900	2.90	0.80	1.10	3.20
2000	3.00	0.80	1.10	3.30

3. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΤΟΥ Η ΣΚΥΡΟΔΕΤΟΥ

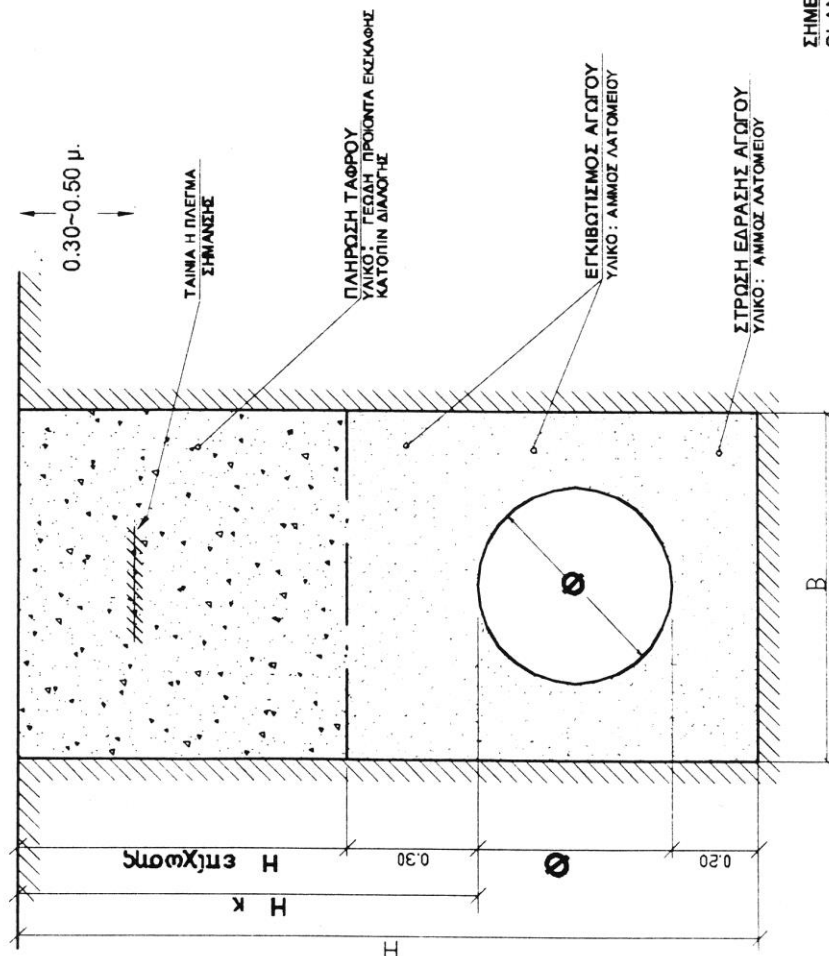


Φ (χλστ.)	Β (μ)	Η _{επιχ.} (μ)	Η _κ (μ)	Η (μ)
100	0.60	0.50	0.90	1.20
150	0.65	0.50	0.90	1.25
200	0.70	0.50	0.90	1.30
250	0.75	0.50	0.90	1.35
300	0.80	0.60	1.00	1.50
400	0.90	0.60	1.00	1.60
500	1.00	0.60	1.00	1.70

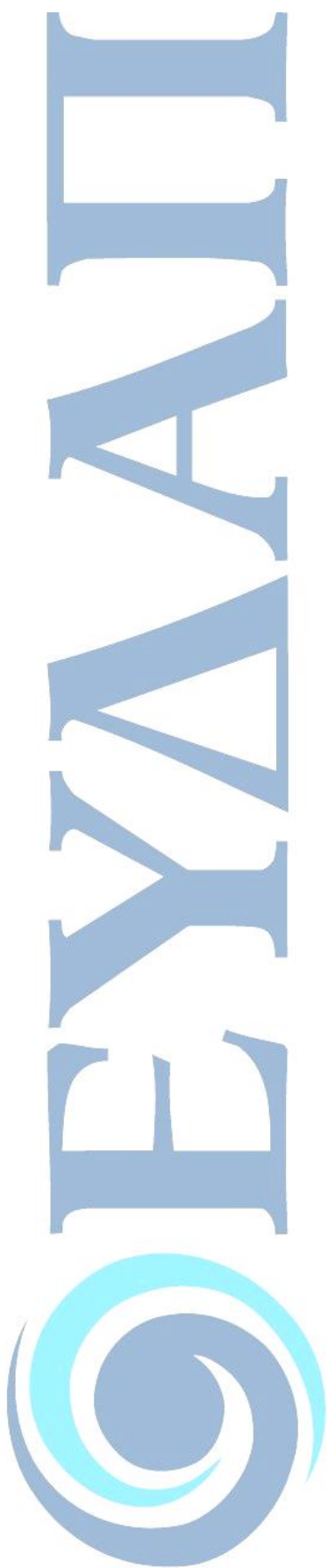
ΣΗΜΕΙΩΣΗ:
ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΟΙ
ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ
ΕΡΓΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΑΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΤΑ
ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ Η ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ
ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.

4. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ
ΕΚΤΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ

Φ (χλστ.)	B (m)	H _{επχ} (m)	H _κ (m)	H (m)
100	0.60	0.80	0.90	1.20
150	0.65	0.80	0.90	1.25
200	0.70	0.80	0.90	1.30
250	0.75	0.80	0.90	1.35
300	0.80	0.70	1.00	1.50
400	0.90	0.70	1.00	1.60
500	1.00	0.70	1.00	1.70
600	1.10	0.70	1.00	1.80
700	1.20	0.70	1.00	1.90
800	1.40	0.80	1.10	2.10
900	1.50	0.80	1.10	2.20
1000	1.80	0.80	1.10	2.30
1100	1.90	0.80	1.10	2.40
1200	2.00	0.80	1.10	2.50
1300	2.10	0.90	1.20	2.70
1400	2.20	0.90	1.20	2.80
1500	2.50	0.90	1.20	2.90
1600	2.60	0.90	1.20	3.00
1700	2.70	0.90	1.20	3.10
1800	2.80	0.80	1.20	3.20
1900	2.90	0.90	1.20	3.30
2000	3.00	0.90	1.20	3.40



ΣΗΜΕΙΩΣΗ:
ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ
ΕΡΓΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΑΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ
ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ Η ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.03

**ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ –
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ**

ΙΟΥΝΙΟΣ 2017

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση των χαλυβδοσωλήνων με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο και σε οποιαδήποτε απόσταση.

2. Γενικά

- Κατά τη φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα πρέπει ο κάθε χειρισμός και μετακίνηση των σωλήνων να γίνεται με μεγάλη επιμέλεια, ώστε να αποφευχθεί κάθε βλάβη ή στρέβλωση ή παραμόρφωση τόσο στα μέταλλα ή το κυκλικό σχήμα του σωλήνα, όσο και στην εξωτερική και εσωτερική επένδυση της προστασίας του.
- Επίσης πρέπει να εξασφαλιστεί η αποφυγή εισόδου εντός των σωλήνων ξένων σωμάτων ή μικρών ζώων.
- Για την εξασφάλιση της εσωτερικής καθαρότητας της μόνωσης, όλοι οι σωλήνες με ονομαστική διάμετρο $D \leq 914$ θα προμηθεύονται από τον Ανάδοχο με κατάλληλα εφαρμοσμένα πλαστικά διαφράγματα (τάπες) στα δύο άκρα τους. Τα διαφράγματα θα παραμένουν σταθερά στα δύο άκρα και δεν θα αφαιρούνται παρά μόνο στην φάση της συναρμολόγησης της εκάστοτε σωλήνας στην σωληνογραμμή. Οι αφαιρούμενες τάπες θα συλλέγονται από τον Ανάδοχο και θα παραδίδονται από αυτόν στις αποθήκες της Ε.Υ.Δ.Α.Π. στο Μενίδι Αττικής.
- Για την εξασφάλιση της κυκλικότητας της διατομής, όλοι οι σωλήνες με ονομ. διάμετρο $D > 1422$, θα προμηθεύονται από τον Ανάδοχο με σταυρούς ακαμψίας στα δύο άκρα τους. Τα στελέχη των σταυρών θα είναι κατασκευασμένα από σωλήνες διαμέτρου 1,5 έως 2 ίντσες και τα άκρα τους θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένα (πονταρισμένα) στο εσωτερικό των χαλυβδοσωλήνων και με τρόπο ώστε να υφίσταται η μικρότερη δυνατή φθορά της εσωτερικής επιφάνειας.
- Ο Ανάδοχος θα προμηθεύεται με δικές του δαπάνες τον απαραίτητο εξοπλισμό για την φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων όπου και όταν χρειαστεί κατά την διάρκεια του έργου.

3. Φορτοεκφόρτωση

- Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να πάρει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλιστεί ότι οι σωλήνες (επικαλυμμένοι ή γυμνοί) δεν θα πάθουν καμιά βλάβη κατά την διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης.
- Γυμνά καλώδια, συρματόσχοινα, αλυσίδες, γάντζοι, λαβίδες, μεταλλικές μπάρες ή στενοί ιμάντες δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή ούτε με την εξωτερική επένδυση των σωλήνων ούτε με την εσωτερική τους επιφάνεια.
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φαρδιά κομμάτια από караβόπανο, κανναβόσχοινο, φαρδείς συνθετικοί ή δερμάτινοι ιμάντες ελαχίστου πλάτους 100mm, επαρκούς αντοχής, ώστε να αποφεύγεται η ζημιά στην εξωτερική επένδυσή τους.
- Οι ξύλινοι δοκοί που χρησιμοποιούνται σαν μοχλοί για την μετατόπιση των σωλήνων πρέπει να είναι λείοι ή επικαλυμμένοι με πλαστικές ταινίες.
- Κατά τη φόρτωση οι σωλήνες με εξωτερική επένδυση προστασίας πρέπει να τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε να μην είναι δυνατή η σχετική μετατόπισή τους και να εξασφαλίζονται σε κραδασμούς του μεταφορικού μέσου.
- Οι σωλήνες τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους, σε σωρούς χαμηλού ύψους. Τα μεταξύ τους σημεία στηρίζεως καθώς και τα σημεία στηρίξεως με το μεταφορικό

μέσο πρέπει να είναι λωρίδες από καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή καραβόπανο, ώστε να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη επιφάνεια στηρίξεως κάθε σωλήνα.

- Για το δέσιμο των σωλήνων όπου θα χρησιμοποιούνται αλυσίδες, γυμνά καλώδια ή γάντζοι, θα πρέπει να είναι επενδεδυμένα με ελαστικό ή μαλακό πλαστικό ή να παρεμβάλλεται καουτσούκ ή καραβόπανο ή και επενδεδυμένοι τάκοι.
- Στα σημεία που στηρίζεται ή αναρτάται ο σωλήνας, δεν πρέπει να έχουμε παραμόρφωση μεγαλύτερη του 2% της διαμέτρου του επενδεδυμένου σωλήνα.
- Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή ρίψη των σωλήνων. Στην εκφόρτωση να χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα.

4. Μεταφορά με πλωτά μέσα

- Κατά τη μεταφορά με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο πρέπει να αποφευχθούν κραδασμοί του μεταφορικού μέσου, ώστε να αποκλεισθεί πιθανή μετατόπιση του φορτίου. Σε οποιαδήποτε περίπτωση ζημιάς κατά τη μεταφορά, η ευθύνη βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο ο οποίος οφείλει να την αποκαταστήσει χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.
- Οι χαλυβδοσωλήνες μπορούν να μεταφερθούν είτε μέσα στα αμπάρια του πλωτού μέσου είτε πάνω στο κατάστρωμα. Η χωροθέτησή τους μπορεί να είναι είτε εγκάρσια είτε διαμήκης σε σχέση με τον άξονα συμμετρίας του πλωτού μέσου.
- Σε κάθε άκρο των χαλυβδοσωλήνων και από το τέλος τους έως τα τοιχώματα των αμπαριών ή μεταξύ άλλων φορτίων, θα πρέπει να υπάρχει ελεύθερος χώρος τουλάχιστον 30cm, για την διευκόλυνση της φορτοεκφόρτωσης.
- Το μέγεθος από τις μπουκαφόρτες των αμπαριών θα είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την διέλευση των χαλυβδοσωλήνων σε οριζόντια θέση μέσα από αυτές.
- Εάν χρησιμοποιηθούν γάντζοι για την φορτοεκφόρτωση των χαλυβδοσωλήνων αυτοί θα πρέπει να έχουν αρκετό μήκος και πλάτος ώστε να αποφεύγεται η οποιαδήποτε ζημιά στον χαλυβδοσωλήνα ή στα άκρα αυτού (φρέζες). Για τον λόγο αυτό οι γάντζοι θα πρέπει να είναι επενδεδυμένοι με λάστιχο ή να χρησιμοποιούνται ειδικές για τον σκοπό αυτό λαστιχένιες ποδιές.
- Οι χαλυβδοσωλήνες μπορεί να αποθηκευτούν μέσα στο αμπάρι σε δέσμες με παραλληλεπίπεδη διατομή. Το ύψος κάθε δέσμης θα είναι τέτοιο που το συνολικό βάρος δεν θα επηρεάζει τους χαλυβδοσωλήνες που ευρίσκονται στο κάτω μέρος της δέσμης.
- Οι χαλυβδοσωλήνες δεν πρέπει να έρχονται σε κατευθείαν επαφή με τις μεταλλικές επιφάνειες των τοιχωμάτων των αμπαριών και γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ξύλινοι τάκοι (αποστάτες).
- Ο πυθμένας και το αμπάρι ή το κατάστρωμα του πλωτού στα σημεία εκείνα που θα τοποθετηθούν οι χαλυβδοσωλήνες πρέπει να είναι επενδεδυμένο με ξύλο ή να τοποθετηθούν ξύλινοι τάκοι για την αποφυγή ζημιών στους χαλυβδοσωλήνες, καθώς επίσης και αλφάδιασμα των επιφανειών εναπόθεσης.
- Μεταξύ των χαλυβδοσωλήνων και κατά την εγκάρσια φορά τους θα τοποθετούνται ξύλινοι πήχεις (αποστάτες) με ελάχιστες διαστάσεις 25mm x 50mm για τον διαχωρισμό των στρώσεων. Η χρήση μεταλλικών αποστατών απαγορεύεται. Η μεγίστη απόσταση μεταξύ τους θα είναι 1200mm. Η απόσταση αυτή μπορεί να μεταβληθεί αν κάτι τέτοιο προκύψει μετά από έλεγχο “εντατικής στατικής φόρτισης”.
- Οι χαλυβδοσωλήνες που έχουν στοιβαχτεί στο κατάστρωμα θα σταθεροποιούνται (δένονται) με αλυσίδες ή συρματόσχοινα τα οποία όμως δεν θα έρχονται σε

κατευθείαν επαφή με τους σωλήνες. Η τάνυση (τέντωμα) των αλυσίδων ή συρματοσχοίνων θα ελέγχεται καθημερινά.

- Κατά την εκφόρτωση όσοι χαλυβδοσωλήνες παρουσιάζουν σημεία κάκωσης / ζημιάς θα διαχωρίζονται από τους υπολοίπους και αφού μαρκαριστούν θα συντάσσεται πρωτόκολλο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για επισκευή ή αντικατάσταση.

5. Μεταφορά με χερσαία μέσα (φορτηγά αυτοκίνητα ή τρένα)

- Κατά τη μεταφορά με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο πρέπει να αποφευχθούν κραδασμοί του μεταφορικού μέσου, ώστε να αποκλεισθεί πιθανή μετατόπιση του φορτίου. Σε οποιαδήποτε περίπτωση ζημιάς κατά τη μεταφορά, η ευθύνη βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο ο οποίος οφείλει να την αποκαταστήσει χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.
- Η μεταφορά των σωλήνων με επένδυση με θερμοκρασία περιβάλλοντος άνω των 30°C πρέπει να αποφεύγεται
- Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί από τον Ανάδοχο θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένος στις οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν στον χώρο του έργου και στα χαρακτηριστικά των σωλήνων.
- Οι χαλυβδοσωλήνες που έχουν φορτωθεί θα πρέπει να δένονται με ιμάντες ή συρματόσχοινα ή αλυσίδες. Βασική απαίτηση είναι τα συρματόσχοινα και οι αλυσίδες να μην έρχονται σε κατευθείαν επαφή με τους χαλυβδοσωλήνες.
- Το ύψος στοίβαξης των χαλυβδοσωλήνων ορίζεται από την αντοχή τους σε φόρτιση από το ίδιο βάρος και από τους κανόνες μεταφοράς φορτίων με τρένα ή με οδικά μέσα, όπως αυτοί επιβάλλονται από τις εθνικές ή τοπικές διατάξεις ή νόμους και οι οποίοι θα ακολουθούνται υποχρεωτικά.
- Ένας ελάχιστος ελεύθερος χώρος ίσος με 30cm θα πρέπει να υπάρχει μεταξύ του τέλους των χαλυβδοσωλήνων και των εμπροσθίων / οπισθίων τοιχωμάτων ή θυρών των τρένων ή της καρότσας των φορτηγών αυτοκινήτων.
- Τα βαγόνια των τρένων αλλά και οι καρότσες των φορτηγών που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των χαλυβδοσωλήνων δεν πρέπει να έχουν προεξέχοντα μέρη τα οποία πιθανόν να προκαλέσουν ζημιές στους χαλυβδοσωλήνες από τις συνεχείς δονήσεις κατά την μεταφορά.
- Εάν χρησιμοποιηθούν γάντζοι για την φορτοεκφόρτωση των χαλυβδοσωλήνων αυτοί θα πρέπει να έχουν αρκετό μήκος και πλάτος ώστε να αποφεύγεται η οποιαδήποτε ζημιά στον χαλυβδοσωλήνα ή στα άκρα αυτού (φρέζες). Για τον λόγο αυτό οι γάντζοι θα πρέπει να είναι επενδεδυμένοι με λάστιχο ή να χρησιμοποιούνται ειδικές για τον σκοπό αυτό λαστιχένιες ποδιές.
- Κατά την εκφόρτωση όσοι χαλυβδοσωλήνες παρουσιάζουν σημεία κάκωσης / ζημιάς θα διαχωρίζονται από τους υπολοίπους και αφού μαρκαριστούν θα συντάσσεται πρωτόκολλο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για επισκευή ή αντικατάσταση.
- Η χρήση ξύλινων τάκων για την εναπόθεση των χαλυβδοσωλήνων πάνω σε αυτούς είναι υποχρεωτική. Οι αποστάσεις για τις διάφορες διαμέτρους χαλυβδοσωλήνων δίδονται στον παρακάτω πίνακα με την προϋπόθεση ότι η φόρτιση αυτή δεν θα υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο που προκύπτει λόγω ιδίου βάρους.

Πίνακας αποστάσεων μεταξύ τέλους σωλήνας και τάκου

Εξωτερική διάμετρος D (mm)	Ελάχιστη απόσταση (mm)	Μέγιστη απόσταση (mm)
< 406,4 (16 inches)	1.5 x D	1520
406.4 – 762 (16 – 30 inches)	1.5 x D	1820
>762 (30 inches)	1220	1820

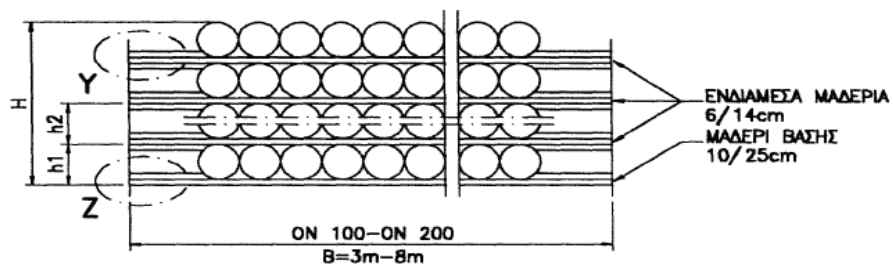
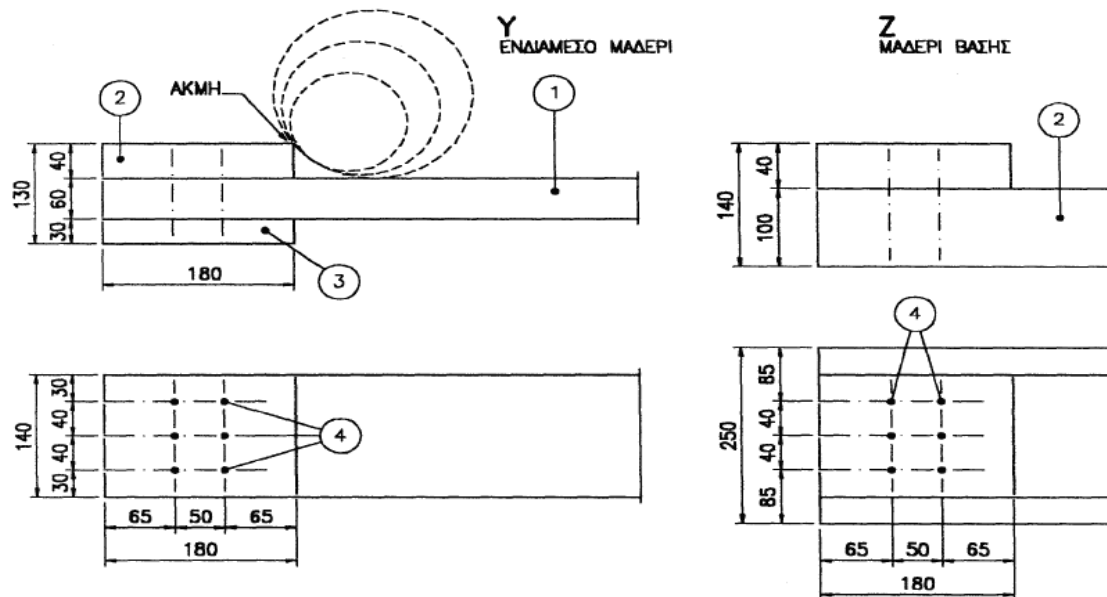
6. Αποθήκευση

- Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να διαθέσει τον απαιτούμενο χώρο για την αποθήκευση των σωλήνων.
- Αν πρόκειται οι σωλήνες να τοποθετηθούν σε σωρούς, μέχρι την τελική τοποθέτησή τους, θα πρέπει να ακολουθηθεί η ίδια μέθοδος για την τοποθέτησή τους σε σωρούς με εκείνη που περιγράφεται στις προηγούμενες παραγράφους για τη φόρτωσή τους σε μεταφορικό μέσο. Θα αποφευχθούν ψηλοί σωροί σωλήνων διότι μπορεί να προκληθεί ζημιά στο σωλήνα ή στην επένδυσή του.
- Αν πρόκειται να κατανεμηθούν κατά μήκος του έργου, σε έδαφος βραχώδες ή χαλικώδες τότε τα δύο άκρα του σωλήνα θα πρέπει να στηρίζονται σε επενδεδυμένους ξύλινους τάκους, ή σε άλλα κατάλληλα στηρίγματα, ώστε το εξωτερικό περίβλημα του σωλήνα να μην έρχεται σε επαφή με το βράχο ή το χαλίκι. Επίσης επιτρέπεται η τοποθέτησή τους σε σωρούς άμμου.
- Οι αποστάσεις για τις διάφορες διαμέτρους χαλυβδοσωλήνων δίδονται στον παρακάτω πίνακα με την προϋπόθεση ότι η φόρτιση αυτή δεν θα υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο που προκύπτει λόγω ιδίου βάρους.

Πίνακας αποστάσεων μεταξύ τέλους σωλήνα και τάκου ή άλλου στηρίγματος		
Εξωτερική διάμετρος D (mm)	Ελάχιστη απόσταση (mm)	Μέγιστη απόσταση (mm)
< 406,4 (16 inches)	1.5 x D	1520
406.4 – 762 (16 – 30 inches)	1.5 x D	1820
>762 (30 inches)	1220	1820

- Οι επικαλυμμένοι χαλυβδοσωλήνες δεν επιτρέπεται να παραμείνουν εκτεθειμένοι στην ηλιακή ακτινοβολία για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των έξι μηνών.
- Στην περίπτωση που οι επενδεδυμένοι σωλήνες προβλέπεται να παραμείνουν εκτεθειμένοι στην ύπαιθρο για διάστημα μεγαλύτερο από έξι μήνες, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τους στοιβάξει κάτω από σκέπαστρα ή να τοποθετήσει πάνω από τους σωλήνες τεντόπανα ή να πάρει οποιοδήποτε μέτρο που να τους προστατεύει από τον ήλιο.
- Η στοιβάξη των σωλήνων μέχρι και ονομαστική διάμετρο DN500 πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα επόμενα Σχήματα 1, 2 και 3.

**ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

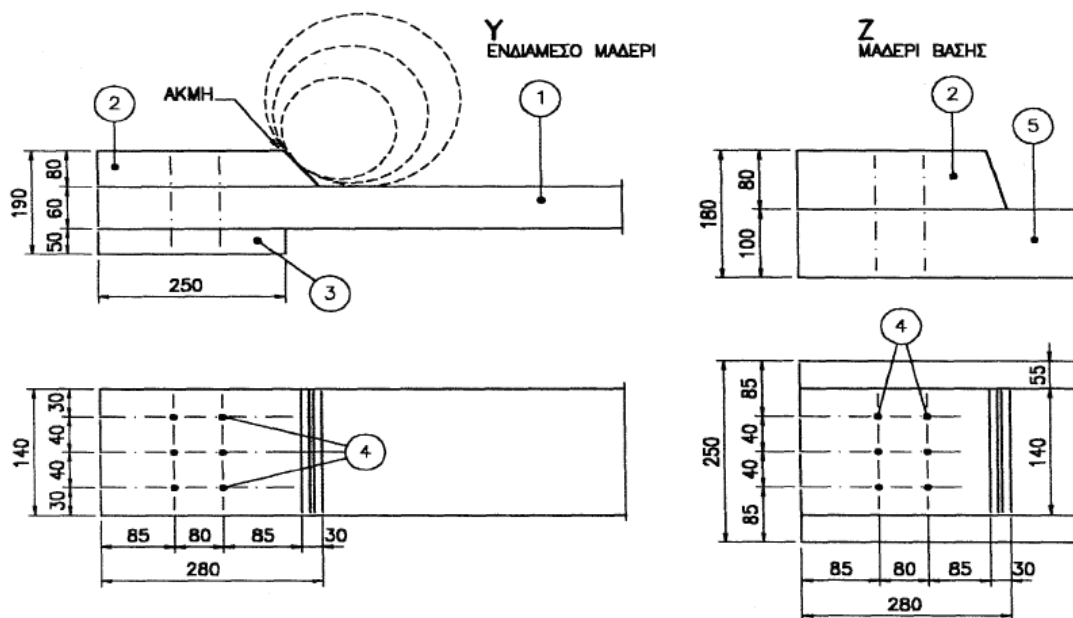


ON	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ min.(*)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΕΙΡΩΝ max.	ΥΨΟΣ ΣΕΙΡΩΝ H	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (ΥΨΟΣ) ΒΑΣΗΣ h1	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (ΥΨΟΣ) ΜΕΣΑΙΑ h2
100	114.3	10	1840	220	180
125	139.7	10	2090	245	205
150	168.3	10	2390	275	235
200	219.1	10	2890	325	285

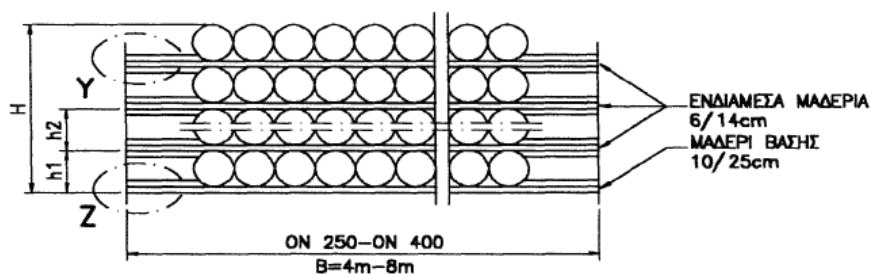
(*) Η ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ

ΣΧΗΜΑ 1

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ



1. ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΜΑΔΕΡΙ 6/14cm
2. ΤΑΚΟΣ 80x140x280 ΜΗΚΟΣ
3. ΤΑΚΟΣ 50x140x250 ΜΗΚΟΣ
4. ΚΑΡΦΙΑ 6 ΤΕΜ. 55x160
5. ΒΑΣΗ 10/26cm

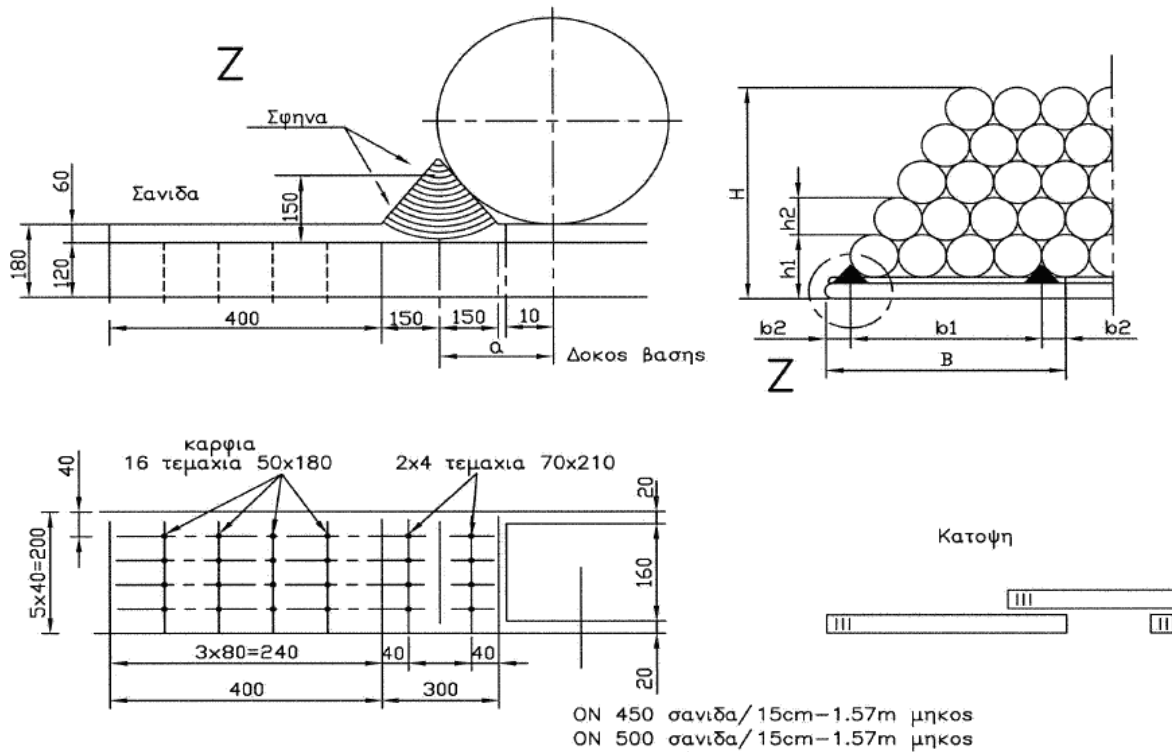


ON	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ min.(*)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΕΙΡΩΝ max.	ΥΨΟΣ ΣΕΙΡΩΝ H	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (ΥΨΟΣ) ΒΑΣΗΣ h1	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (ΥΨΟΣ) ΜΕΣΑΙΑ h2
250	273	9	3100	380	340
300	323.9	9	3550	430	390
350	355.6	7	3015	465	425
400	406.4	7	3365	515	475

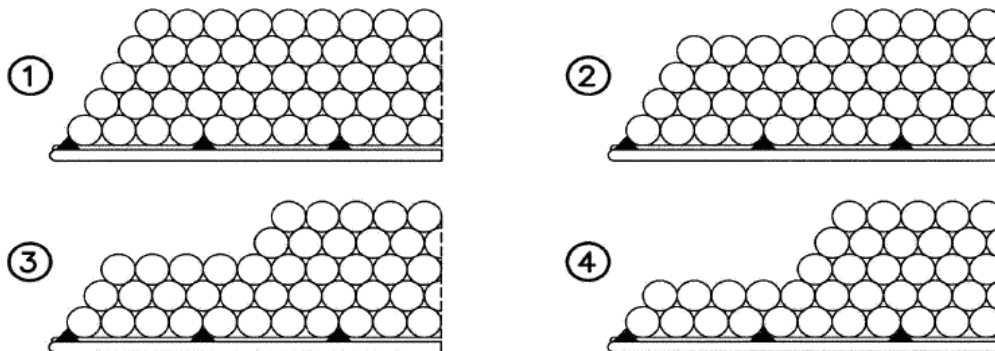
(*) Η ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ

ΣΧΗΜΑ 2

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ



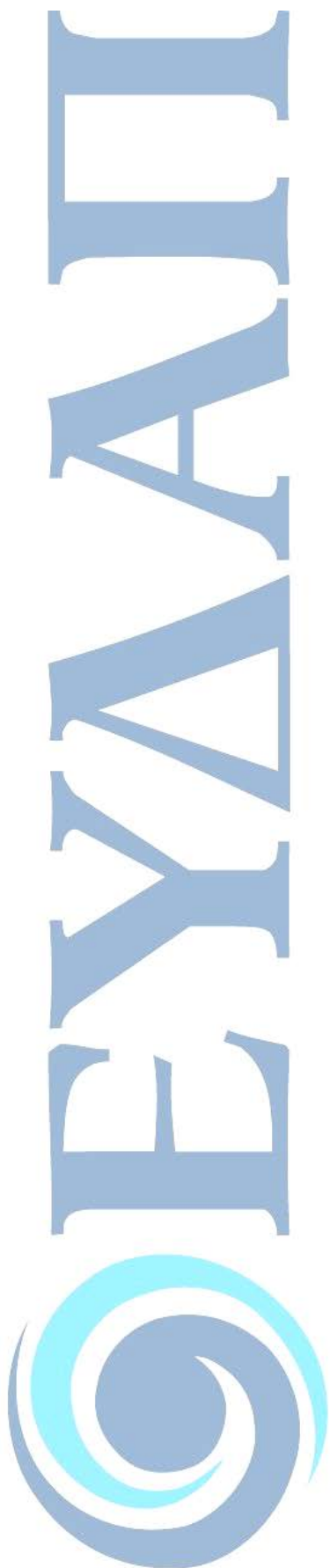
ΣΧΗΜΑ ΣΤΟΙΒΑΞΗΣ



ΟΝ	Εξωτερική Διαμέτρος *	Αριθμός σειρών max	Υψος σειρών Η	Απόσταση (υψος) βάσης h1	Ενδιαμεσο υψος h2	Πλάτος			Διάσταση α
						B	b1	b2	
450	457	5	2250	645	400	2990	1890	550	250
500	508	5	2475	625	445	3155	2055	550	250

* Εξωτερική διάμετρος σωλήνα χωρίς επικάλυψη (Οι διαστάσεις είναι σε mm)

ΣΧΗΜΑ 3



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.05

ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

- **ΚΑΜΠΥΛΕΣ**
- **ΣΥΣΤΟΛΕΣ ΟΜΟΚΕΝΤΡΕΣ & ΕΚΚΕΝΤΡΕΣ**
- **ΤΑΥ**
- **ΤΕΡΜΑΤΑ (ΤΑΠΕΣ)**

CPV 44167000-8

10 Ιανουαρίου 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	3
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	3
1.2	ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ - ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	3
1.3	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	4
1.3.1	ΓΕΝΙΚΑ	4
1.3.2	ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	4
1.3.3	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ.....	4
1.3.4	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΚΡΩΝ.....	4
1.3.5	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	4
1.3.6	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	4
1.3.7	ΠΑΧΟΣ.....	5
1.3.8	ΑΝΟΧΕΣ.....	5
1.3.9	ΣΗΜΑΝΣΗ	5
1.3.10	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	5
1.4	ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	6
2	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	6
2.1	ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	6
2.2	ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ	6
2.2.1	ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ.....	7
2.3	ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	7
3	ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	8
3.1	ΓΕΝΙΚΑ	8
4	ΕΓΓΥΗΣΗ	9

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά τον παρακάτω κωδικό CPV:

44167000-8	Διάφορα εξαρτήματα σωληνώσεων
------------	-------------------------------

1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια προορίζονται για τοποθέτησή τους σε αγωγούς ύδρευσης (εντός φρεατίων ή εντός εδάφους), συγκολλούμενα στους αγωγούς ύδρευσης ή σε χαλύβδινες φλάντζες.

Οι τύποι των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων είναι τα ακόλουθα :

- ΚΑΜΠΥΛΕΣ 45°, 90° και 180°
- ΣΥΣΤΟΛΕΣ, ΟΜΟΚΕΝΤΡΕΣ & ΕΚΚΕΝΤΡΕΣ
- ΤΑΥ
- ΤΕΡΜΑΤΑ (ΤΑΠΕΣ)

1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ - ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

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

Εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, οι απαιτήσεις για την εφαρμογή, ελέγχους και δοκιμές θα είναι σύμφωνες με τα παρακάτω πρότυπα:

ASME B16.9	Factory-made wrought butt welding fittings
ASME B16.25	Butt welding ends
ASME B36.10M	Welded and seamless wrought steel pipe
ASTM A234/A234M	Piping Fittings of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and high temperature service
ASTM 960/A960M	Common requirements for wrought steel piping fittings
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-04	Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 4: Τύποι και προετοιμασία επιφανειών
BS 6920	Testing of non-metallic components with regard to their effect of the quality of water guidance notes
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια κατασκευάζονται βάσει των προτύπων ASME B16.9 και ASTM 960/A960M.

1.3.2 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια κατασκευάζονται από σωλήνες άνευ ραφής (seamless) από καθησυχασμένο χάλυβα ποιότητας WPB σύμφωνα με το πρότυπο ASTM A234/A234M.

Δεν είναι αποδεκτά ειδικά τεμάχια κατασκευασμένα από οποιαδήποτε άλλη πρώτη ύλη (π.χ. λαμαρίνα), όπως επίσης ειδικά τεμάχια που φέρουν συγκολλήσεις.

1.3.3 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως λέπια, κοιλότητες κ.λπ., τα οποία μειώνουν την καταλληλότητα των τεμαχίων για τον σκοπό που προορίζονται.

Επίσης απαγορεύεται η μετέπειτα πλήρωση οιασδήποτε κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

1.3.4 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΚΡΩΝ

Τα άκρα των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση (λοξοτομή) για την ηλεκτροσυγκόλλησή τους, σύμφωνα με τον **Πίνακα 12** του προτύπου ASME B16.9 και το πρότυπο ASME B16.25.

Η περιοχή της λοξοτομής θα είναι ελεύθερη από τραυματισμούς, εγκοπές, ακαθαρσίες, εγκλείσεις κλπ.

1.3.5 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Εξωτερικά

Τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εξωτερικά αντιδιαβρωτική βαφή προσωρινού χαρακτήρα.

Εσωτερικά

Τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εσωτερικά επένδυση με εποξειδική βαφή κατάλληλη για χρήση σε πόσιμο νερό.

Μετά από αμμοβολή SA 2 ½ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4 τα ειδικά τεμάχια θα επιστρωθούν εσωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου πάχους τουλάχιστον 50 μm. Δεν θα γίνει επάλειψη αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από τη σκουριά, καθώς και αν δεν έχει γίνει επιθεώρηση από τους εκπροσώπους της Ε.ΥΔ.Α.Π., εφόσον τούτο ζητηθεί.

Κατόπιν, τα ειδικά τεμάχια θα βαφούν εσωτερικά με αντιδιαβρωτική εποξειδική βαφή υψηλής αντοχής. Το συνολικό πάχος όλων των στρώσεων της βαφής δεν θα είναι μικρότερο των **250 μm**.

Εκτός του πάχους, η διαδικασία βαφής που θα εφαρμοστεί θα πρέπει να εξασφαλίζει υψηλή αντοχή σε κρούση, διάβρωση, υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες και έλλειψη πόρων.

1.3.6 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι διαστάσεις των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τους αντίστοιχους πίνακες του προτύπου ASME B16.9 και συγκεκριμένα ανά τύπο ειδικού τεμαχίου:

- Χαλύβδινες Καμπύλες 45° – Πίνακας **1** του προτύπου ASME B16.9.
- Χαλύβδινες Καμπύλες 90° – Πίνακας **4** του προτύπου ASME B16.9.
- Χαλύβδινες Καμπύλες 180° – Πίνακας **5** του προτύπου ASME B16.9.
- Χαλύβδινα ΤΑΥ – Πίνακες **7** και **8** του προτύπου ASME B16.9.
- Χαλύβδινα Τέρματα (Τάπες) – Πίνακας **10** του προτύπου ASME B16.9.
- Χαλύβδινες συστολές Ομόκεντρες και Έκκεντρες – Πίνακας **11** του προτύπου ASME B16.9.

1.3.7 ΠΑΧΟΣ

Το πάχος του μετάλλου των ειδικών τεμαχίων θα ακολουθεί τον πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος ειδικού τεμαχίου (mm)	Πάχος (mm)	Αντιστοιχία με Schedule no (ASME B36.10M)
DN 50	5,54	XS
DN 80	5,49	STD
DN 100	6,02	STD
DN 150	7,11	STD
DN 200	7,04	30
DN 250	7,80	30
DN 300	8,38	30
DN 400 και DN 600	9,53	STD

1.3.8 ΑΝΟΧΕΣ

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των διαστάσεων των ειδικών τεμαχίων αναγράφονται στον **Πίνακα 13** του προτύπου ASME B16.9.

1.3.9 ΣΗΜΑΝΣΗ

Κάθε χαλύβδινο ειδικό τεμάχιο θα φέρει πάνω από την εξωτερική βαφή ανεξίτηλη σήμανση, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Όνομα κατασκευαστή ή εμπορικό σήμα κατασκευαστή.
- Υλικό κατασκευής, WPB.
- Κωδικό χύτευσης (heat number).
- Ονομαστική διάμετρος DN ειδικού τεμαχίου, π.χ. DN 150.

Όλες οι ως άνω αναφερόμενες σημάνσεις πρέπει να είναι ευδιάκριτες και ανθεκτικές στον χρόνο.

1.3.10 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια θα παραδοθούν στις αποθήκες της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. στο Μενίδι σε παλέτες ανά κωδικό υλικού, δεμένα με μεταλλικό τσέρκι και τυλιγμένα με διάφανη μεμβράνη. Σε κάθε παλέτα θα αναγράφεται εξωτερικά ο κωδικός υλικού και η ακριβής ποσότητα του περιεχομένου της.

1.4 ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

Η βαφή με την οποία θα είναι βαμμένα τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια εσωτερικά θα πρέπει να είναι κατάλληλη για χρήση σε πόσιμο νερό.

Ο Προμηθευτής πρέπει να παρέχει πιστοποιητικά καταλληλότητας και εγκρίσεις σύμφωνα με ένα τουλάχιστον από τα παρακάτω: DVGW W270 και UBA-coatings Guideline, DGS/VS4, WRAS BS 6920, ANSI/NSF 61 ή της KIWA.

2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

2.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό υποχρεούνται να καταθέσουν δείγμα μαζί με την προσφορά τους. Ο κάθε διαγωνιζόμενος υποχρεούται να προσκομίσει **ένα (1) δείγμα για κάθε διαφορετικό τύπο ειδικού τεμαχίου (δηλαδή καμπύλη, συστολή, ΤΑΥ, Πώμα), σε οποιαδήποτε εκ των ζητούμενων στο διαγωνισμό διαμέτρων αυτού του τύπου.**

Σημειώνεται ότι είναι αποδεκτά δείγματα ειδικών τεμαχίων που δεν διαθέτουν τις προστατευτικές επενδύσεις της παραγράφου 1.3.5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Τα δείγματα θα παραδοθούν κατόπιν συνεννόησης, με Δελτίο Αποστολής στο Τμήμα Δοκιμών και Παραλαβών της ΕΥΔΑΠ ΑΕ (Γραφείο 6, ισόγειο, οδός Ωρωπού 156, Γαλάτσι, τηλ. 210 214 4231 / 210 214 4084) μέχρι την καταληκτική ημέρα και ώρα υποβολής των προσφορών.

Η απόδειξη κατάθεσης ή αποστολής δειγμάτων (Δελτίο Αποστολής), που θα συνοδεύει τα δείγματα θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο του Αναθέτοντος Φορέα κατά την παραλαβή των δειγμάτων και στη συνέχεια η υπογεγραμμένη φωτοτυπία θα υποβάλλεται από τον οικονομικό φορέα σε ηλεκτρονική και σε έντυπη μορφή και θα επισυνάπτεται στον (υπο)φάκελο Δικαιολογητικά Συμμετοχής – Τεχνική Προσφορά – Υποβολή Δείγματος, το αργότερο μέχρι την καταληκτική ημερομηνία υποβολής και κατάθεσης προσφορών αντίστοιχα. Για την κατάθεση – χειρισμό των δειγμάτων, ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 214 του Ν.4412/16.

2.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Κατά την υποβολή της προσφοράς τους στα «Δικαιολογητικά Συμμετοχής – Τεχνική Προσφορά» οι διαγωνιζόμενοι πρέπει να υποβάλουν ηλεκτρονικά (ψηφιακά υπογεγραμμένα όσα έγγραφα εκδίδονται από τους ίδιους) τα κάτωθι:

- Τεχνικά φυλλάδια και πλήρη τεχνική περιγραφή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων και του υλικού κατασκευής τους.
- Κατασκευαστικό σχέδιο με διαστάσεις για κάθε ειδικό χαλύβδινο τεμάχιο.

- Υπεύθυνη Δήλωση – Βεβαίωση του προμηθευτή, που να αναγράφει τον τύπο του κράματος κατασκευής των προσφερόμενων ειδικών τεμαχίων, όπως επίσης τον τόπο εγκατάστασης του εργοστασίου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό κατά ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής.
- Χημική ανάλυση του κράματος.
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό της βαφής.

Επιπρόσθετα, **όλοι οι διαγωνιζόμενοι** θα πρέπει να δηλώσουν στο ΤΕΥΔ ή ΕΕΕΣ αντίστοιχα, ότι διαθέτουν το κάτωθι Πιστοποιητικό, σε ισχύ:

- Πιστοποιητικό κατά ISO 9001 του συμμετέχοντα Προμηθευτή.

Το Πιστοποιητικό αυτό θα **υποβληθεί – προσκομιστεί μόνο** από τον «Προσωρινό Ανάδοχο» κατά το **στάδιο πρόσκλησης για υποβολή δικαιολογητικών**.

2.2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Τεχνικά φυλλάδια – εταιρικά ή μη – με ειδικό τεχνικό περιεχόμενο μπορούν να υποβάλλονται στην Αγγλική γλώσσα, χωρίς να συνοδεύονται από μετάφραση στην Ελληνική. Σχέδια ή έγγραφα που περιέχουν αποκλειστικά μετρήσεις (με αριθμούς και διεθνή σύμβολα), γίνονται αποδεκτά και σε άλλη ευρωπαϊκή γλώσσα. Όλα τα παραπάνω δεν χρειάζεται να είναι επικυρωμένα.

Όλα τα υπόλοιπα ζητούμενα ιδιωτικά έγγραφα, όπως **Πιστοποιητικά, Δικαιολογητικά, Υπεύθυνες Δηλώσεις, Βεβαιώσεις, Εγγυήσεις, Εκθέσεις Δοκιμών, Πιστοποιητικά Καταλληλότητας** κ.λπ. **γίνονται δεκτά στην Ελληνική γλώσσα** είτε ως πρωτότυπα, είτε ως ευκρινή φωτοαντίγραφα, τα οποία έχουν επικυρωθεί από δικηγόρο, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρ. 36 παρ. 2β' του Κώδικα Δικηγόρων (Ν.4194/2013), καθώς και ευκρινή φωτοαντίγραφα από τα πρωτότυπα όσων ιδιωτικών εγγράφων φέρουν θεώρηση από υπηρεσίες και φορείς της περίπτωσης α' της παρ. 2 του άρθρ. 1 του Ν.4250/2014. Επιπρόσθετα, τα ανωτέρω ιδιωτικά έγγραφα γίνονται δεκτά και σε άλλη γλώσσα, **εφόσον συνοδεύονται από επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα**.

Όλα τα έγγραφα που υποβάλλονται ηλεκτρονικά και εκδίδονται από τον οικονομικό φορέα (π.χ. Υπεύθυνες Δηλώσεις κ.λπ.) θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα.

2.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Εφόσον ελεγχθούν τα υποβαλλόμενα έγγραφα (κεφ. 2.2) από την αρμόδια Επιτροπή Διενέργειας του διαγωνισμού που η Ε.ΥΔ.Α.Π. θα ορίσει, στη συνέχεια γίνεται ο έλεγχος και η τεχνική αξιολόγηση των προσκομισθέντων δειγμάτων για όσους διαγωνιζόμενους δεν αποκλείονται από τον γενόμενο έλεγχο των εγγράφων του κεφ. 2.2.

Πριν την έναρξη των δοκιμών, θα κοινοποιηθεί, από την Επιτροπή Διενέργειας του Διαγωνισμού, στους συμμετέχοντες το σχετικό πρόγραμμα, ώστε εάν επιθυμούν να είναι παρόντες. Οι δοκιμές θα εκτελεστούν

την καθορισμένη ημερομηνία και ώρα, ανεξάρτητα από την παρουσία ή μη εκπροσώπων των διαγωνιζομένων.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. διατηρεί το δικαίωμα να συνεργαστεί με εξωτερικό επιθεωρητή και να πραγματοποιήσει τους ελέγχους στις εγκαταστάσεις της ή να αναθέσει σε πιστοποιημένο εργαστήριο όλους τους ελέγχους και δοκιμές που απαιτούνται. Επίσης, διατηρεί το δικαίωμα του ελέγχου της σύστασης του κράματος σε εργαστήριο της επιλογής της.

Θα διενεργηθεί οπτικός έλεγχος και διαστασιολογικός έλεγχος.

Εφόσον κατά την διενέργεια των ανωτέρω ελέγχων διαπιστωθεί η μη συμμόρφωση με τα πρότυπα και την παρούσα προδιαγραφή, ο διαγωνιζόμενος θα αποκλείεται από την περαιτέρω διαδικασία.

Οι έλεγχοι για την Αξιολόγηση των δειγμάτων βαρύνουν την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

3 ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο έλεγχος και η παραλαβή της προμήθειας θα γίνει από την αρμόδια Επιτροπή Παραλαβής που η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. θα ορίσει για το σκοπό αυτό, η οποία θα παρακολουθεί τη διαδικασία παραγωγής της εκάστοτε παραγγελίας και τους απαιτούμενους εργαστηριακούς ελέγχους και στη συνέχεια θα συντάξει το σχετικό Πρωτόκολλο Παραλαβής.

Κατά τη φάση της παραλαβής είναι στη διακριτική ευχέρεια της επιτροπής να συνεργαστεί με ελεγκτές εκπροσώπους της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ή και με εξωτερικό επιθεωρητή.

Για την ποιοτική παραλαβή κάθε τμηματικής παράδοσης η Επιτροπή Παραλαβής διατηρεί το δικαίωμα να διενεργήσει έλεγχο σε ποσοστό έως και **5 % ανά τύπο και ανά διάμετρο ειδικού τεμαχίου** (ελεγχόμενη ποσότητα) σε δείγματα τυχαίας επιλογής που θα επιλέξει από την υπό παραλαβή ποσότητα.

Ο έλεγχος μπορεί να γίνει είτε στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή, είτε σε εργαστήριο δικής της επιλογής, είτε στις εγκαταστάσεις της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει:

- οπτικό έλεγχο,
- διαστασιολογικό έλεγχο,
- μέτρηση του πάχους της εσωτερικής και εξωτερικής βαφής,
- δοκιμή στεγανότητας και αντοχής σε πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας ώστε να διασφαλιστεί η ικανότητα στεγανοποίησης.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. διατηρεί το δικαίωμα του ελέγχου της σύστασης του κράματος σε εργαστήριο της επιλογής της.

Σε περίπτωση αστοχίας σε ποσοστό μεγαλύτερο ή ίσο του **2%** της ελεγχόμενης ποσότητας (ανά τύπο και ανά διάμετρο ειδικού τεμαχίου), θα ενημερώνεται σχετικά ο προμηθευτής, θα αντικαθίσταται όλη η τμηματική παραλαβή με ευθύνη και δαπάνη του και θα διενεργείται εκ νέου δοκιμή σε νέα δείγματα (νέα ελεγχόμενη ποσότητα) σε ποσοστό έως και **10%** της υπό παραλαβής ποσότητας.

Σε περίπτωση κατά την οποία μετά και από τον επαναληπτικό έλεγχο διαπιστωθεί εκ νέου αστοχία έστω και **ενός τεμαχίου** θα απορρίπτεται όλη η υπό παραλαβή ποσότητα του συγκεκριμένου τύπου και της συγκεκριμένης διαμέτρου και ο Προμηθευτής θα κηρύσσεται έκπτωτος για το ανεκτέλεστο της σύμβασης.

Επισημαίνεται ότι, εάν από την εφαρμογή των ανωτέρω ποσοστών προκύπτει δεκαδικός αριθμός τότε αυτός στρογγυλοποιείται στον αμέσως πλησιέστερο μεγαλύτερο ακέραιο, ενώ εφόσον τα ανωτέρω ποσοστά προσδιορίζονται αριθμητικά ως μικρότερα της μονάδας, λογίζεται η μονάδα (τεμ. 1) ως ελάχιστος αριθμός.

Ως αστοχία νοείται η μη συμμόρφωση με τα πρότυπα και την παρούσα προδιαγραφή, όπως επίσης και η ελάχιστη διαρροή ή έστω το «δάκρυσμά» τους.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. διατηρεί το δικαίωμα του ελέγχου της σύστασης του κράματος σε εργαστήριο της επιλογής της.

Οι παραπάνω έλεγχοι και η επιθεώρηση δεν απαλλάσσουν τον κατασκευαστή από την ευθύνη για παράδοση των ειδικών τεμαχίων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής.

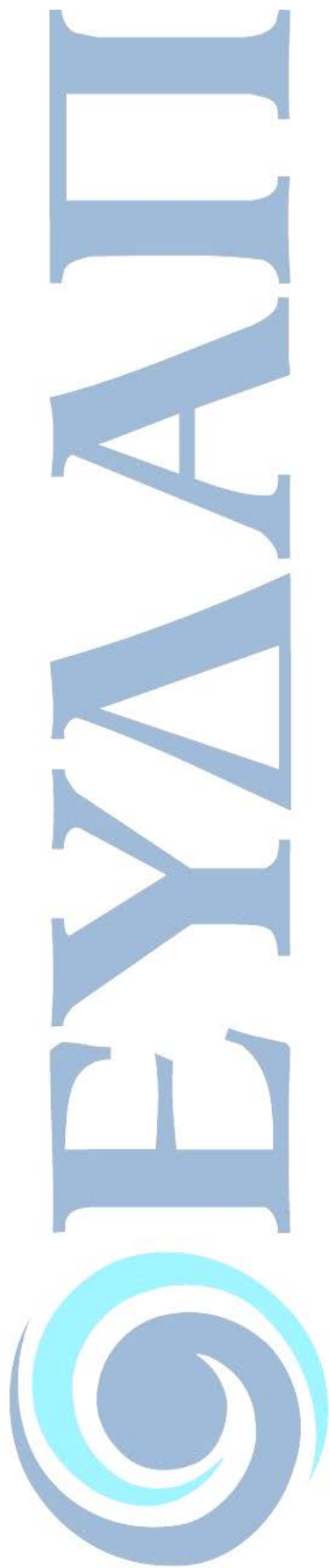
Κάθε δαπάνη για τη διενέργεια των ελέγχων και των δοκιμών στη φάση της παραλαβής βαρύνει εξ ολοκλήρου τον Προμηθευτή, σύμφωνα με το άρθρο 214 παρ. 14 του Ν. 4412/2016.

Δαπάνες από ενδεχόμενους πρόσθετους εργαστηριακούς ελέγχους πέραν των πιο πάνω αναφερομένων βαρύνουν την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

4 ΕΓΓΥΗΣΗ

Τα εξαρτήματα θα διαθέτουν εγγύηση καλής λειτουργίας χρονικής διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών η οποία θα ξεκινάει από την ημερομηνία εκάστης παραλαβής τους από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. Η εγγύηση καλής λειτουργίας θα προσκομίζεται από τον Προμηθευτή των εξαρτημάτων και δύναται να έχει εκδοθεί είτε από τον προμηθευτή είτε από τον κατασκευαστή των εξαρτημάτων. Σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος έναντι της ΕΥΔΑΠ θα είναι ο προμηθευτής ο οποίος και συμβάλλεται μαζί της.

Σε περίπτωση εμφάνισης βλάβης ή φθοράς ή μη ικανοποιητικής λειτουργίας των εξαρτημάτων κατά το χρόνο της εγγύησης η οποία οφείλεται σε τεχνική/ποιοτική ανεπάρκειά τους, ο προμηθευτής υποχρεούται να αντικαταστήσει τα εξαρτήματα, όπου αυτά βρίσκονται τοποθετημένα, με καινούργια ή σε κάθε περίπτωση, με δικές του δαπάνες, να αποκαταστήσει τη λειτουργία τους.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.06

ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΜΕ ΛΑΙΜΟ

CPV 44167110-2

24 Ιουνίου 2019

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	4
1.3.2	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	4
1.3.3	ΑΝΟΧΕΣ	4
1.3.4	ΣΗΜΑΝΣΗ	4
1.3.5	ΒΑΡΟΣ	5
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 ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	6
2.3.2	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	7
3	ΕΓΓΥΗΣΗ	10

1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια χαλύβδινων φλάντζων με λαιμό για συγκόλληση με χαλύβδινους σωλήνες και στις δοκιμές ελέγχου ποιότητας και αντοχής του υλικού.

Οι φλάντζες συνδέονται μεταξύ τους ή με υδραυλικά εξαρτήματα με κατάλληλους κοχλίες, ενώ κατά τη σύνδεσή τους παρεμβάλλεται κατάλληλος ελαστικός δακτύλιος, προκειμένου η σύνδεση ως σύνολο να παραμένει στεγανή και να ικανοποιεί τις κατά περίπτωση συνθήκες εγκατάστασης και λειτουργίας.

Οι φλάντζες προορίζονται για χρήση σε δίκτυο πόσιμου νερού, για τοποθέτηση και εντός του εδάφους και για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι DN 2000 και ονομαστική πίεση μέχρι και PN40.

1.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

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

ΕΛΟΤ EN 10025-01	Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10025-02	Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 10083-01 E2	Χάλυβες βαφής και επαναφοράς - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10083-02 E2	Χάλυβες βαφής και επαναφοράς - Μέρος 2 : Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες
ΕΛΟΤ EN 10083-03 E2	Χάλυβες βαφής και επαναφοράς - Μέρος 3 : Τεχνικοί όροι παράδοσης για κεκραμένους χάλυβες
ΕΛΟΤ EN 10204 E2	Μεταλλικά προϊόντα - Τύποι εγγράφων ελέγχου
ΕΛΟΤ EN 10273 E3	Συγκολλήσιμες χαλύβδινες ράβδοι θερμής έλασης για δοχεία πίεσης με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες
ΕΛΟΤ EN 1092-01 +A1	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι φλάντζες θα έχουν λαιμό για την προσαρμογή και συγκόλλησή τους με χαλύβδινους σωλήνες.

Η κατασκευή των φλάντζων λαιμού θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1092-01 **Type11** (σελ. 20).

Οι διαστάσεις των φλαντζών θα είναι σύμφωνες με τους πίνακες 12, 13, 14 και 15 (τύπος φλάντζας 11 σελ. 41-50) του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1092-01, για ονομαστική πίεση PN10, PN16, PN25 και PN40 αντίστοιχα.

1.3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Το υλικό κατασκευής των φλαντζών θα είναι:

- Φλάντζες ονομαστικής πίεσης PN 10 και PN 16 : το υλικό κατασκευής των φλαντζών θα είναι S235JR-1.0038 κατά ΕΛΟΤ EN 10025-01 και ΕΛΟΤ EN 10025-02 (παλαιό RSt 37.2 κατά DIN 17100).
- Φλάντζες ονομαστικής πίεσης PN 25 και PN 40: το υλικό κατασκευής των φλαντζών θα είναι forged steel P250GH-1.0460 κατά ΕΛΟΤ EN 10083-01, EN 10083-02 και EN 10083-03 (παλαιό C22 κατά DIN 17200).

Οι φλάντζες λαιμού θα είναι σφυρήλατες, πρεσσαριστές, σύμφωνα με τον πίνακα 1 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1092-01 (τύπος φλάντζας 11, σελίδα 20).

1.3.2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Οι φλάντζες θα έχουν προεξοχή (πατούρα) τύπου B1 κατά ΕΛΟΤ EN 1092-01, παράγραφος 5.7.1. (σελ. 13)

Οι διαστάσεις της προεξοχής θα είναι σύμφωνες με τον πίνακα 8 (σελ. 29) – σχήμα 4 (σελ. 27), του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1092-01.

Η μηχανουργική κατεργασία της επιφάνειας των φλαντζών θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1092-01 παράγραφοι 5.7 και 5.8 (σελ. 13 - 15).

1.3.3 ΑΝΟΧΕΣ

Οι ανοχές στις διαστάσεις των φλαντζών θα είναι σύμφωνες με τον πίνακα 22 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1092-01 (σελ. 62).

1.3.4 ΣΗΜΑΝΣΗ

Αναγραφή των ειδικών απαιτήσεων σήμανσης του υλικού.

Κάθε φλάντζα θα φέρει στο σώμα της υποχρεωτικά ενδείξεις, σύμφωνα με την παράγραφο 5.10 (σελ. 15) του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1092-01.

Η σήμανση θα πρέπει να είναι εμφανής, ευδιάκριτη και να έχει διάρκεια στο χρόνο και θα περιλαμβάνει:

- το όνομα/σήμα του κατασκευαστή, π.χ. xxx
- τον αριθμό του προτύπου με βάση το οποίο έχει κατασκευασθεί, EN 1092-1
- τον τύπο της φλάντζας, 11 (για φλάντζα λαιμού)
- την ονομαστική διάμετρο DN της φλάντζας, π.χ. DN 100
- την ονομαστική πίεση PN της φλάντζας, π.χ. PN 16
- το υλικό κατασκευής της φλάντζας, π.χ. S235JR

Παράδειγμα σήμανσης: **xxx/EN 1092-1/11/DN 100/PN 16/S235JR**

Αν το μέγεθος της φλάντζας δεν επιτρέπει την παραπάνω σήμανση, τότε η ελάχιστη αποδεκτή σήμανση είναι: **xxx/EN/PN 16/S235JR**, κατ' αντιστοιχία με την πλήρη σήμανση.

Επισημαίνεται ότι η σήμανση “EN 1092-A1” μαζί με το όνομα/σήμα του κατασκευαστή, συμβολίζει τη δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή ως προς το Ευρωπαϊκό Πρότυπο.

1.3.5 ΒΑΡΟΣ

Το βάρος των φλαντζών (τύπος φλάντζας 11) δίνεται ενδεικτικά στο παράρτημα C (σελ. 75) του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1092-A1 και συγκεκριμένα στους πίνακες C2, C3, C4 και C5 (σελ. 76-79) για ονομαστική πίεση PN10, PN16, PN25 και PN40 αντίστοιχα.

Το πραγματικό βάρος μπορεί να διαφέρει εξαιτίας των επιτρεπομένων ανοχών των διαστάσεων.

2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

2.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται μαζί με την προσφορά τους να υποβάλλουν επί ποινή αποκλεισμού δείγματα -ανεξαρτήτως των ζητούμενων στο διαγωνισμό διαμέτρων φλαντζών-, ως ακολούθως:

- Χαλύβδινη φλάντζα λαιμού διαμέτρου **DN80** και ονομαστικής πίεσης **PN16** – Ένα (1) τεμάχιο
- Χαλύβδινη φλάντζα λαιμού διαμέτρου **DN400** και ονομαστικής πίεσης **PN25** – Ένα (1) τεμάχιο

Τα δείγματα θα παραδοθούν κατόπιν συνεννόησης, με Δελτίο Αποστολής στο Τμήμα Δοκιμών και Παραλαβών της ΕΥΔΑΠ ΑΕ (Γραφείο 6, ισόγειο, οδός Ωρωπού 156, Γαλάτσι, τηλ. 210 214 4231 / 210 214 4084) μέχρι την καταληκτική ημέρα και ώρα υποβολής των προσφορών.

Η απόδειξη κατάθεσης ή αποστολής δειγμάτων (Δελτίο Αποστολής), που θα συνοδεύει τα δείγματα θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο του Αναθέτοντος Φορέα κατά την παραλαβή των δειγμάτων και στη συνέχεια η υπογεγραμμένη φωτοτυπία θα υποβάλλεται από τον οικονομικό φορέα σε ηλεκτρονική και σε έντυπη μορφή και θα επισυνάπτεται στον (υπο)φάκελο Δικαιολογητικά Συμμετοχής – Τεχνική Προσφορά – Υποβολή Δείγματος, το αργότερο μέχρι την καταληκτική ημερομηνία υποβολής και κατάθεσης προσφορών αντίστοιχα. Για την κατάθεση – χειρισμό των δειγμάτων, ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 214 του Ν.4412/16.

2.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Με την Τεχνική Προσφορά τους οι διαγωνιζόμενοι πρέπει να υποβάλουν ηλεκτρονικά (ψηφιακά υπογεγραμμένα όσα έγγραφα εκδίδονται από τους ίδιους) τα κάτωθι:

- Τεχνικά φυλλάδια και πλήρη τεχνική περιγραφή του ζητούμενου υλικού.
- Πιστοποιητικό ελέγχων σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204 τύπου 3.1 για φλάντζες τύπου 11 κατά EN 1092-1 (σελ. 19).
- Δήλωση του διαγωνιζόμενου που αναγράφει τον τύπο του κράματος κατασκευής των προσφερόμενων δειγμάτων.
- Υπεύθυνη δήλωση από τον διαγωνιζόμενο στην οποία θα αναφέρονται με σαφήνεια τα στοιχεία και ο τόπος εγκατάστασης του εργοστασίου κατασκευής.

- Φωτοτυπία του Δελτίου Αποστολής υπογεγραμμένο από τον υπεύθυνο της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., για την παράδοση των δειγμάτων στις εγκαταστάσεις της Ε.ΥΔ.Α.Π., ταυτόχρονα με την υποβολή της προσφοράς.
- Πιστοποιητικό κατά ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής.
- Χημική ανάλυση του υλικού κατασκευής από διαπιστευμένο εργαστήριο, σε ισχύ.

Επιπρόσθετα, **όλοι οι διαγωνιζόμενοι** θα πρέπει να δηλώσουν στο ΤΕΥΔ ή ΕΕΕΣ αντίστοιχα, ότι διαθέτουν το κάτωθι Πιστοποιητικό, σε ισχύ:

- Πιστοποιητικό κατά ISO 9001 του συμμετέχοντα διαγωνιζόμενου.

Το Πιστοποιητικό αυτό θα υποβληθεί – προσκομιστεί μόνο από τον «Προσωρινό Ανάδοχο» κατά το στάδιο πρόσκλησης για υποβολή δικαιολογητικών.

2.2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Τεχνικά φυλλάδια – εταιρικά ή μη – με ειδικό τεχνικό περιεχόμενο μπορούν να υποβάλλονται στην Αγγλική γλώσσα, χωρίς να συνοδεύονται από μετάφραση στην Ελληνική. Σχέδια ή έγγραφα που περιέχουν αποκλειστικά μετρήσεις (με αριθμούς και διεθνή σύμβολα), γίνονται αποδεκτά και σε άλλη ευρωπαϊκή γλώσσα. Όλα τα παραπάνω δεν χρειάζεται να είναι επικυρωμένα.

Όλα τα υπόλοιπα ζητούμενα ιδιωτικά έγγραφα, όπως **Πιστοποιητικά, Δικαιολογητικά, Υπεύθυνες Δηλώσεις, Βεβαιώσεις, Εγγυήσεις, Εκθέσεις Δοκιμών, Πιστοποιητικά Καταλληλότητας κ.λπ. γίνονται δεκτά στην Ελληνική γλώσσα** είτε ως πρωτότυπα, είτε ως ευκρινή φωτοαντίγραφα, τα οποία έχουν επικυρωθεί από δικηγόρο, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρ. 36 παρ. 2β' του Κώδικα Δικηγόρων (Ν.4194/2013), καθώς και ευκρινή φωτοαντίγραφα από τα πρωτότυπα όσων ιδιωτικών εγγράφων φέρουν θεώρηση από υπηρεσίες και φορείς της περίπτωσης α' της παρ. 2 του άρθρ. 1 του Ν.4250/2014. Επιπρόσθετα, τα ανωτέρω ιδιωτικά έγγραφα γίνονται δεκτά και σε άλλη γλώσσα, **εφόσον συνοδεύονται από επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα.**

Όλα τα έγγραφα που υποβάλλονται ηλεκτρονικά και εκδίδονται από τον οικονομικό φορέα (π.χ. Υπεύθυνες Δηλώσεις κ.λπ.) θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα.

2.3 ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

2.3.1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Εφόσον ελεγχθούν τα υποβαλλόμενα έγγραφα (κεφ. 2.2) από την αρμόδια Επιτροπή Διενέργειας του διαγωνισμού που η Ε.ΥΔ.Α.Π. θα ορίσει, στη συνέχεια γίνεται ο έλεγχος και η τεχνική αξιολόγηση των προσκομισθέντων δειγμάτων για όσους διαγωνιζόμενους δεν αποκλειστούν από τον γενόμενο έλεγχο των εγγράφων του κεφ. 2.2.

Πριν την έναρξη των δοκιμών, θα κοινοποιηθεί, από την Επιτροπή Διενέργειας του Διαγωνισμού, στους συμμετέχοντες το σχετικό πρόγραμμα, ώστε εάν επιθυμούν να είναι παρόντες. Οι δοκιμές θα εκτελεστούν την καθορισμένη ημερομηνία και ώρα, ανεξάρτητα από την παρουσία ή μη εκπροσώπων των διαγωνιζομένων.

Τα δείγματα κατά την Τεχνική Αξιολόγηση θα υποβληθούν στους παρακάτω ελέγχους:

Μη καταστροφικοί έλεγχοι (NDT-Non Destructive Tests):

ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΔΟΧΗΣ
Έλεγχος διαστάσεων	Πλήρης συμμόρφωση με τα οριζόμενα στην παράγραφο § 1.3.3
Έλεγχος από άποψη διαμόρφωσης, κατεργασιών	Πλήρης συμμόρφωση με τα οριζόμενα στην παράγραφο § 1.3.2
Έλεγχος σήμανσης	Πλήρης συμμόρφωση με τα οριζόμενα στην παράγραφο § 1.3.4
Έλεγχοι με διεισδυτικά υγρά (PT) για επιφανειακές ατέλειες	Ως πίνακας 4 του προτύπου EN 1092-1 (σελ. 17)
Έλεγχος με υπερήχους (UT) για εσωτερικές ατέλειες	Ως πίνακας 4 του προτύπου EN 1092-1 (σελ. 17)

Καταστροφικοί έλεγχοι (Destructive Tests):

ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΔΟΧΗΣ
Έλεγχος εφελκυσμού	- Ως πίνακας 7 του προτύπου EN 10025-2 για S235JR-1.0038 - Ως πίνακας 5 του προτύπου EN 10273 για P250GH-1.0460

Οι έλεγχοι θα γίνουν από την ορισμένη Επιτροπή Διενέργειας Διαγωνισμού της ΕΥΔΑΠ ΑΕ σε συνεργασία με Ελεγκτές εκπροσώπους της ΕΥΔΑΠ ή/και με Εξωτερικό Επιθεωρητή, προκειμένου να διαπιστωθεί η συμμόρφωση του ζητούμενου υλικού με την παρούσα Προδιαγραφή και τα σχετικά πρότυπα, όπως επίσης και η ορθότητα των δηλωθέντων από τους διαγωνιζόμενους. Η συνεργασία με ελεγκτή της ΕΥΔΑΠ ή με Εξωτερικό Επιθεωρητή είναι στη διακριτική ευχέρεια της Επιτροπής Διενέργειας του διαγωνισμού.

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα πρέπει να είναι επιτυχείς **100%**.

Σε περιπτώσεις που οι έλεγχοι δείγματος δεν είναι επιτυχείς (οι διαπιστωμένες αποκλίσεις είναι εκτός των ορίων αποδοχής), η προσφορά του διαγωνιζόμενου **απορρίπτεται** και ο διαγωνιζόμενος αποκλείεται από την περαιτέρω διαδικασία.

Επισημαίνεται ότι λόγω διενέργειας καταστροφικών ελέγχων στα προσκομισθέντα δείγματα, αυτά δεν επιστρέφονται στους διαγωνιζόμενους.

Οι έλεγχοι για την Αξιολόγηση των δειγμάτων βαρύνουν την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

2.3.2 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Ο έλεγχος και η ποιοτική παραλαβή της προμήθειας θα γίνει από την αρμόδια Επιτροπή Παραλαβής που η ΕΥΔΑΠ θα ορίσει για το σκοπό αυτό, η οποία θα παρακολουθεί τη διαδικασία παραγωγής της εκάστοτε παραγγελίας και τους απαιτούμενους εργαστηριακούς ελέγχους και στη συνέχεια θα συντάξει το σχετικό Πρωτόκολλο Παραλαβής.

Κατά τη φάση της παραλαβής είναι στη διακριτική ευχέρεια της Επιτροπής να συνεργαστεί με ελεγκτές εκπροσώπους της ΕΥΔΑΠ ή/και με εξωτερικό επιθεωρητή.

Ο Προμηθευτής υποχρεούται να χορηγεί χωρίς καμία επιβάρυνση όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για να εξακριβώσει η Επιτροπή αν οι φλάντζες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και των σχετικών προτύπων.

Οι έλεγχοι και η επιθεώρηση μπορούν να γίνονται τόσο στο εργοστάσιο κατασκευής των φλάντζων ή/και στις εγκαταστάσεις του Προμηθευτή ή/και στις εγκαταστάσεις της ΕΥΔΑΠ ή ακόμα και στον τόπο της τοποθέτησης των φλάντζων, αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Οι εκπρόσωποι της ΕΥΔΑΠ ή/και ο Εξωτερικός Επιθεωρητής, θα έχουν ελεύθερη πρόσβαση στα τμήματα του εργοστασίου κατασκευής ή/και στις εγκαταστάσεις του Προμηθευτή.

Κάθε δαπάνη για τη διενέργεια των ελέγχων και των δοκιμών στη φάση της παραλαβής βαρύνει εξ ολοκλήρου τον Προμηθευτή, σύμφωνα με το άρθρο 214 παρ. 14 του Ν. 4412/2016.

Οι έλεγχοι διενεργούνται σε τεμάχια τυχαίας επιλογής της Επιτροπής Παραλαβής της ΕΥΔΑΠ, για κάθε υπό παραλαβή ποσότητα **ανά κωδικό υλικού**.

Σε περιπτώσεις αστοχίας των ελέγχων σε ποσοστό > 10 % της εκάστοτε ελεγχόμενης ανά κωδικό υλικού ποσότητας, απορρίπτεται η υπό παραλαβή ποσότητα του εν λόγω κωδικού υλικού.

Η διενέργεια της ποιοτικής παραλαβής των τεμαχίων της προμήθειας θα υλοποιηθεί ως εξής:

Κατά την παραλαβή των φλάντζων, θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

Μη καταστροφικοί έλεγχοι (NDT-Non Destructive Tests):

Τα κριτήρια αποδοχής των ελέγχων αναγράφονται στην παράγραφο § 2.3.1 της παρούσας.

- Έλεγχος διαστάσεων
- Έλεγχος από άποψη διαμόρφωσης, κατεργασιών
- Έλεγχος σήμανσης
- Έλεγχοι με διεισδυτικά υγρά (PT) για επιφανειακές ατέλειες
- Έλεγχος με υπερήχους (UT) για εσωτερικές ατέλειες

Στους παρακάτω πίνακες αναγράφεται το μέγεθος του δείγματος των φλάντζων (ελεγχόμενη ποσότητα) που θα υποβληθούν σε Μη Καταστροφικούς Ελέγχους, ως ποσοστό της υπό παραλαβή ποσότητας ανά κωδικό υλικού και ως ελάχιστος αριθμός τεμαχίων ανά κωδικό υλικού.

ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ Φ50 ΕΩΣ ΚΑΙ Φ300

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΠΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΝΑ ΚΩΔΙΚΟ ΥΛΙΚΟΥ (τεμάχια)	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΩΣ ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΗΣ ΥΠΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ		ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΠΛΗΘΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ)	
	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 10 & PN 16	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 25 & > PN 25	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 10 & PN 16	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 25 & > PN 25
1 ΕΩΣ ≤ 20	30 %	40 %	5	6
ΑΠΟ 21 ≤ 50	20 %	30 %	7	10
ΑΠΟ 51 ≤ 100	15 %	20 %	10	14
ΑΠΟ 101 ≤ 300	10 %	15 %	15	20
> 300	10 %	15 %	30	45

ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ ΑΠΌ Φ300

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΠΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΝΑ ΚΩΔΙΚΟ ΥΛΙΚΟΥ (τεμάχια)	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΩΣ ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΗΣ ΥΠΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ		ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΠΛΗΘΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ)	
	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 10 & PN 16	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 25 & > PN 25	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 10 & PN 16	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ PN 25 & > PN 25
1 ΕΩΣ ≤ 20	20 %	30 %	2	4
ΑΠΟ 21 ≤ 50	15 %	20 %	4	5
ΑΠΟ 51 ≤ 100	10 %	10 %	6	6

Καταστροφικοί έλεγχοι (Destructive Tests):

- Έλεγχος εφελκυσμού

Τα κριτήρια αποδοχής των ελέγχων αναγράφονται στην παράγραφο § 2.3.1 της παρούσας.

Στον παρακάτω πίνακα αναγράφεται το μέγεθος του δείγματος των φλαντζών (ελεγχόμενη ποσότητα) που θα υποβληθούν σε Καταστροφικούς Ελέγχους, ως ελάχιστος αριθμός τεμαχίων ανά κωδικό υλικού.

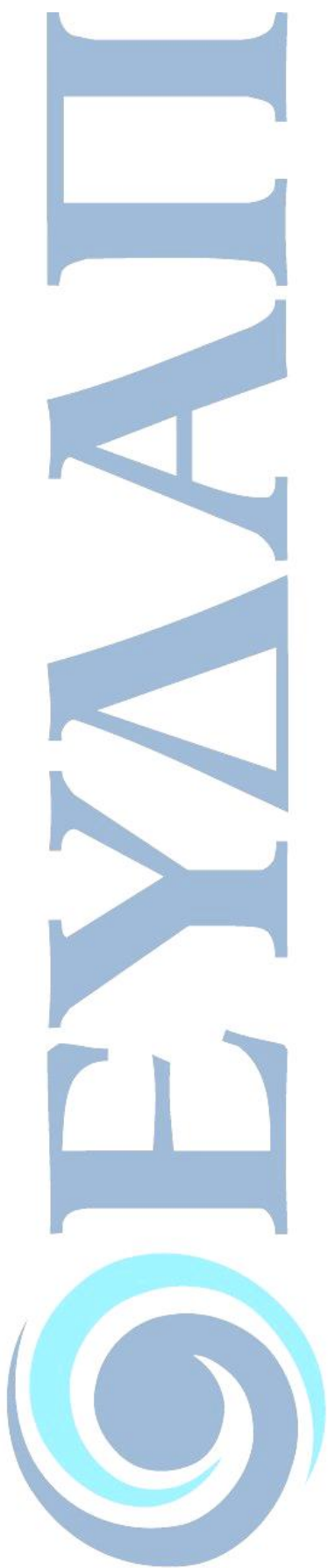
ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΠΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΝΑ ΚΩΔΙΚΟ ΥΛΙΚΟΥ (τεμάχια)	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΠΛΗΘΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ)
1 ΕΩΣ ≤ 50	1
ΑΠΟ $51 \leq 100$	2
ΑΠΟ $101 \leq 300$	3
> 300	4

Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση επιτυχών ελέγχων και συνεπώς παραλαβής της ποσότητας, ο Προμηθευτής υποχρεούται να αντικαταστήσει τα τεμάχια ανά κωδικό υλικού που υποβλήθηκαν σε καταστροφικούς ελέγχους, με δική του δαπάνη.

3 ΕΓΓΥΗΣΗ

Οι φλάντζες θα διαθέτουν εγγύηση καλής λειτουργίας από τον προμηθευτή χρονικής διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από την ημερομηνία εκάστης παραλαβής τους από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. Η εγγύηση καλής λειτουργίας θα προσκομίζεται από τον Προμηθευτή των φλαντζών και δύναται να έχει εκδοθεί είτε από τον προμηθευτή είτε από τον κατασκευαστή των φλαντζών. Σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος έναντι της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. θα είναι ο προμηθευτής ο οποίος και συμβάλλεται μαζί της.

Σε περίπτωση εμφάνισης βλάβης ή φθοράς ή μη ικανοποιητικής λειτουργίας των φλαντζών κατά το χρόνο της εγγύησης, η οποία οφείλεται σε τεχνική/ποιοτική ανεπάρκειά τους, ο προμηθευτής υποχρεούται να αντικαταστήσει τις φλάντζες, όπου αυτές βρίσκονται τοποθετημένες, με καινούργιες ή σε κάθε περίπτωση -με δικές του δαπάνες- να αποκαταστήσει τη λειτουργία τους.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.07

**ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ**

ΙΟΥΝΙΟΣ 2017

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καθορίζει τα χαρακτηριστικά μονωτικών υλικών, όπως πλαστικές ταινίες (plastic tapes) ή θερμοσυστελλόμενα υλικά (heatshrinkable materials) αποκατάστασης της εξωτερικής επένδυσης χαλυβδοσωλήνων, καθώς και τον τρόπο τοποθέτησης αυτών.

Τα υλικά αυτά έχουν σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία της εξωτερικής επιφάνειας των χαλυβδοσωλήνων στην περιοχή των εργοταξιακών συγκολλήσεων και των ειδικών τεμαχίων.

2. Γενικά

- Κατά την επιλογή και τοποθέτηση μονωτικών υλικών για λόγους αντιδιαβρωτικής προστασίας στο εργοτάξιο και λόγω των προβληματικών περιβαλλοντικών συνθηκών, πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή και επιμέλεια τόσο στην ορθή επιλογή των υλικών, την προετοιμασία αυτών, την προετοιμασία της επιφάνειας των σωλήνων (ή ειδικών εξαρτημάτων) και τον τρόπο εφαρμογής των μονωτικών υλικών, ώστε να προκύψει μια αποδεκτή μόνωση ίση σε πάχος και ισοδύναμη σε αντοχές εκείνης που εφαρμόστηκε στο σωληνουργείο.
- Μετά την εφαρμογή της, η εφαρμοσθείσα στο εργοτάξιο μόνωση πρέπει να είναι ομοιογενής, χωρίς ρωγμές, οπές, εγκλωβισμένες φυσαλίδες ή άλλες ατέλειες.
- Τα υλικά εργοταξιακής επικάλυψης που θα εφαρμόζει ο Ανάδοχος τοποθέτησης των σωλήνων στο εργοτάξιο (οργανικές ταινίες με εξωτερική επένδυση μεμβράνης πολυαιθυλενίου ή θερμοσυστελλόμενη ταινία ή άλλα υλικά με παρόμοια ηλεκτρομονωτικά και μηχανικά χαρακτηριστικά), πρέπει να είναι τεκμηριωμένα συμβατά με το primer και την επικάλυψη του πολυαιθυλενίου που εφαρμόστηκε στο σωληνουργείο.
- Τα χρησιμοποιούμενα υλικά (θερμοσυστελλόμενο ή πλαστικές ταινίες) θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων EN 12068 ή DIN 30672 για τις κλάσεις που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- Προκειμένου να γίνουν αποδεκτά τα υλικά για εφαρμογή, θα παραδίδονται εγκαίρως στην Διευθύνουσα Υπηρεσία τα σχετικά τεχνικά φυλλάδια και οι πιστοποιήσεις αυτών (type test certificates, batch test certificates), καθώς και οι αναλυτικές οδηγίες εφαρμογής στο εργοτάξιο από τον κατασκευαστή των υλικών.
- Μόνο μετά την αποδοχή των ανωτέρω από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα είναι εφικτή η έναρξη των εργασιών μόνωσης και εφόσον έχουν περατωθεί επιτυχώς όλα τα προηγούμενα στάδια των συγκολλήσεων, των προβλεπόμενων ποιοτικών ελέγχων (οπτικός, υπέρηχοι, ραδιογραφίες) και υδραυλικής δοκιμής.
- Σε ειδικές περιπτώσεις που απαιτείται άμεσος εγκιβωτισμός του αγωγού, η μόνωση και οι έλεγχοι αυτής θα επιτελούνται πριν την υδραυλική δοκιμή, η οποία θα επιτελείται μόνο μέσω της μεθόδου μέτρησης όγκου διαρροής, όπως προβλέπεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 201/02.

3. Προετοιμασία για μόνωση

3.1 Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας

- Πριν την έναρξη της εργοταξιακής μόνωσης απαιτείται καταρχήν ένας σχολαστικός καθαρισμός της μεταλλικής επιφάνειας και της περιοχής συγκόλλησης από υπολείμματα σκουριάς, βρωμιάς, γράσου, ελαίων, υπολειμμάτων μέσου πρόσφυσης υπερήχων, διεισδυτικών υγρών, υπολειμμάτων συναρμολόγησης (πχ κοκκοράκια, βοηθητικά λαμάκια, πόντες), υπολειμμάτων συγκόλλησης (spatters, slag, stray arc), καλαμίνας (mill scale) κλπ.

- Για να απομακρυνθούν τυχόν βαφές (αστάρια) που έχουν χρησιμοποιηθεί για την προσωρινή προστασία των ελεύθερων άκρων των χαλυβδοσωλήνων, επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί προθέρμανση με φλόγα προπανίου.
- Κατά την χρήση μηχανικών μέσων καθαρισμού, όπως περιστρεφόμενες βούρτσες θα πρέπει να προσεχθεί να μην λειανθεί η μεταλλική επιφάνεια (σωλήνων ή ραφών), καθότι σε περίπτωση λείανσης δεν θα επιτευχθεί η απαιτούμενη πρόσφυση με την προς εφαρμογή μόνωση.
- Κατά την μόνωση μη εργοστασιακά μονωμένων σωλήνων ή ειδικών τεμαχίων επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η ύπαρξη χαλυβουργικής καλαμίνας (mill scale) στην επιφάνεια του μετάλλου. Εφόσον υπάρχει καλαμίνη αυτή θα απομακρύνεται ώστε η μεταλλική επιφάνεια να αποκτά καθαρότητα βαθμού Sa 2^{1/2} κατά ENISO 8501-1 και τραχύτητα 50μm-70μm.
- Στους χαλυβδοσωλήνες που προμηθεύονται με εξωτερική μόνωση τριών στρώσεων εκβαλομένου πολυαιθυλενίου (Τεχνική Προδιαγραφή 201/09) μπορεί να ενσωματωθούν στην εργοταξιακή μόνωση (που θα διεξαχθεί) τα τελειώματα των εργοστασιακών στρώσεων συγκολλητικής ουσίας (PE adhesive) και εποξειδικού ασταριού (epoxy resign primer).
- Προκειμένου να επιτευχθεί καλή πρόσφυση της μόνωσης που θα εφαρμοστεί, απαιτείται η τράχυνση των επιφανειών της εργοστασιακής μόνωσης με συρματόβουρτσα ή σμυριδόχαρτο μεγάλης κοκκομετρίας. Υπολείμματα ελαίων ή γράσων θα απομακρύνονται με διαλύτες.

3.2 Προετοιμασία των άκρων της εργοστασιακής μόνωσης

- Οι σωλήνες προμηθεύονται με εξωτερική μόνωση πολυαιθυλενίου τριών στρώσεων ενισχυμένου τύπου, ήτοι τύπου N-v κατά το πρότυπο DIN 30670 και σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή 201/09.
- Πριν την εφαρμογή οποιασδήποτε μόνωσης στο εργοτάξιο, εφόσον δεν υπάρχει ή έχει αλλοιωθεί η προβλεπόμενη από την Τεχνική Προδιαγραφή 201/09 διαμόρφωση των άκρων της εργοστασιακής μόνωσης, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις κάτωθι προεργασίες, χωρίς αίτημα επιπλέον αμοιβής.
- Για σωλήνες με ονομαστική διάσταση $DN \geq 600mm$, τα άκρα της εξωτερικής επιφανείας των σωλήνων θα καθαρίζονται από την επικάλυψη των τριών (3) στρώσεων πολυαιθυλενίου σ' ένα μήκος $150mm \pm 20mm$ από κάθε πλευρά του σωλήνα.
- Για σωλήνες με ονομαστική διάσταση $DN < 600mm$, τα άκρα της εξωτερικής επιφανείας των σωλήνων θα καθαρίζονται από την επικάλυψη των τριών (3) στρώσεων σ' ένα μήκος από 80mm έως 150mm από κάθε πλευρά του σωλήνα.
- Σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει μια περιμετρική λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 20mm, με παραμένονσα στρώση βάσης (epoxy resin) ή στρώση βάσης και συγκολλητικού υλικού (adhesive) που θα εξέχει μετά το πέρας της εφαρμοσμένης επικάλυψης πολυαιθυλενίου.
- Τα παραμένοντα άκρα της επικάλυψης πρέπει να λοξοτέμνονται σε γωνία περίπου 30°, για πάχη επίστρωσης άνω των 2,2mm. Για πάχη επίστρωσης έως και 2,2mm η γωνία λοξοτομής δεν θα είναι μεγαλύτερη των 45°.
- Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αφαιρούνται αποκολλημένα ή χαλαρά τμήματα της εργοστασιακής μόνωσης που δεν εξασφαλίζουν ισχυρή πρόσφυση με την μεταλλική επιφάνεια. Η τομή και αφαίρεση της προβληματικής εργοστασιακής μόνωσης πολυαιθυλενίου θα γίνεται με κατάλληλα κοπτικά εργαλεία (graters).

- Για την εξασφάλιση πρόσφυσης της μόνωσης που θα εφαρμοστεί με την υπάρχουσα μόνωση πολυαιθυλενίου είναι η απομάκρυνση της υπάρχουσας στρώσης οξειδίου από την εξωτερική επιφάνεια του πολυαιθυλενίου. Προς τούτο απαιτείται η τράχυνση της επιφάνειας του εργοστασιακού πολυαιθυλενίου με συρματοβούρτσα χειρός ή συμυριδόχαρτα μεγάλης κοκκομετρίας. Η τράχυνση θα διεξάγεται σε όλη την περιφέρεια σε μήκος τουλάχιστον 100mm από το κάθε ελεύθερο άκρο του εργοστασιακού πολυαιθυλενίου.

3.3 Εφαρμογή ασταριού

- Το αστάρωμα είναι ουσιαστικό στοιχείο όλων των συστημάτων μόνωσης. Μέσω αυτού εξασφαλίζεται η επιτυχής συγκόλληση της μόνωσης με ένα ιδανικό υπόστρωμα. Το αστάρι θα εφαρμόζεται με πινέλο ή ρολό σε όλη την επιφάνεια που θα μονωθεί.
- Πριν την εφαρμογή της μόνωσης θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί το στέγνωμα του ασταριού. Εάν το αστάρι είναι ακόμα υγρό, υπάρχει ο κίνδυνος εγκλωβισμού θυλάκων διαλύτη κάτω από την εργοταξιακή μόνωση. Αυτό θα έχει σαν συνέπεια τον σχηματισμό θυλάκων φυσαλίδων ειδικά μετά την επίδραση ηλιακής ακτινοβολίας.
- Εφόσον έχει θερμανθεί η μεταλλική επιφάνεια, ο χρόνος ξήρανσης του ασταριού κυμαίνεται από 3 έως 5 λεπτά. Αστάρια που έμειναν πάνω από 24 ώρες εκτεθειμένα στο περιβάλλον θα πρέπει να ασταρώνονται από πάνω εκ νέου.

4. Συστήματα εργοταξιακής μόνωσης κλάσης C

- Για την εργοταξιακή μόνωση των συγκολλημένων περιοχών της σωληνογραμμής και των ειδικών τεμαχίων υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία συστημάτων που εφαρμόζονται εν ψυχρώ ή εν θερμώ. Η εφαρμογή αυτών στο εργοτάξιο προϋποθέτει την χρησιμοποίηση έμπειρου προσωπικού στο συγκεκριμένο σύστημα από τον Ανάδοχο.
- Οι απαιτήσεις για τα υλικά μόνωσης προσδιορίζονται στα πρότυπα EN 12068 ή DIN 30672.
- Για εγκιβωτισμένα ή υπόγεια τμήματα σωληνώσεων, τα αντίστοιχα μονωτικά υλικά θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις για την κλάση καταπόνησης C και την κλάση θερμοκρασίας 30, ήτοι θα είναι τύπου EN 12068-C-30 ή DIN 30672-C-30.
- Για υπέργεια τμήματα σωληνώσεων, τα αντίστοιχα μονωτικά υλικά θα είναι τύπου EN 12068-C-50UV ή DIN 30672-C-50UV.
- Η εφαρμογή των ταινιών της κάθε στρώσης μόνωσης θα γίνεται με ελίκωση 50% επικάλυψης. Η εργοταξιακή μόνωση πρέπει να επικαλύπτει περιμετρικά την εργοστασιακή μόνωση σε μήκος τουλάχιστον 50mm.

4.1 Πλαστικές ταινίες (plastic tapes)

- Η εμπειρία δείχνει ότι για συγκεκριμένες περιπτώσεις (όπως υπερυψωμένες ραφές ή μη φρεζαρισμένα άκρα εργοστασιακής μόνωσης), απαιτείται ένα επιπλέον υπόστρωμα από ταινία καουτσούκ, με σκοπό να αποφευχθεί εγκλωβισμός κενών κάτω από την εργοταξιακή μόνωση.
- Προς τούτο θα εφαρμόζονται πλαστικές ταινίες σε διμερή συστήματα εφαρμογής. Οι πλαστικές ταινίες προσφέρουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή και μια εξαιρετικά μικρή διαπερατότητα για αέρα ή νερό με παράλληλα καλή ηλεκτρική μόνωση.
- Αυτές τις απαιτήσεις καλύπτουν μονωτικά υλικά που εφαρμόζονται εν ψυχρώ και έχουν ως συστατικά μάζα βουτυλιούχου καουτσούκ με εξωτερικό φιλμ πολυαιθυλενίου και ειδική κόλλα πρόσφυσης.

- Στα διμερή συστήματα εφαρμόζεται εσωτερικά ταινία καουτσούκ σε δύο στρώσεις. Οι ταινίες καουτσούκ έχουν πάχος 1mm έως 1.5mm και συνεπώς στην προς μόνωση επιφάνεια περιτυλίσσεται συνολικά 2mm έως 3mm πάχους βουτυλιούχου καουτσούκ. Μέσω του πάχους αυτού εξομαλύνονται οι διαφορές πάχους τόσο στις ραφές όσο και στα άκρα των εργοστασιακών μονώσεων και συνεπώς μειούται η πιθανότητα εγκλωβισμού κενών. Σαν εξωτερική μόνωση εφαρμόζονται διμερείς ή τριμερείς σύνθετες αυτοκόλλητες ταινίες πολυαιθυλενίου.
- Η εφαρμογή των ταινιών της κάθε στρώσης θα γίνεται με ελίκωση 50% επικάλυψης. Η ταινία βουτυλιούχου καουτσούκ πρέπει να επικαλύπτει περιμετρικά την εργοστασιακή μόνωση σε μήκος τουλάχιστον 50mm, ενώ το φιλμ πολυαιθυλενίου θα καλύπτει περιμετρικά όλο το μήκος της ταινίας βουτυλιούχου καουτσούκ και επιπλέον 25mm.

4.2 Θερμοσυστελλόμενα υλικά (heatshrinkable materials)

- Στα εν θερμώ εφαρμοζόμενα μονωτικά υλικά, η περιτύλιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με χρήση εξωτερικής θερμότητας, συνήθως μέσω καύσης προπανίου.
- Τα θερμοσυστελλόμενα υλικά νέας γενιάς αποτελούνται από φιλμ πολυαιθυλενίου που φέρει εσωτερική στρώση από βουτυλιούχο καουτσούκ. Το φιλμ πολυαιθυλενίου ενδείκνυται για την υψηλή αντοχή σε υπερθέρμανση κατά την εφαρμογή φλόγας για θέρμανση της μόνωσης εφαρμογής.
- Ένα προτέρημα του βουτυλιούχου καουτσούκ σε σχέση με άλλα συγκολλητικά μέσα τήξης έγκειται στο υψηλό ιξώδες της θερμασμένης μάζας κατά την διάρκεια της εφαρμογής. Η μάζα του βουτυλιούχου καουτσούκ δεν λειώνει αλλά μαλακώνει τόσο ώστε μέσω της πίεσης συστολής να καλύπτει τα κενά του μετάλλου και να αποτρέπει τον εγκλωβισμό θυλάκων αέρα. Δεν υπάρχει κίνδυνος να τρέξει μονωτική μάζα λόγω τήξης από την θερμοκρασία εφαρμογής.
- Θα τηρούνται πιστά οι έντυπες οδηγίες εφαρμογής που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής του θερμοσυστελλόμενου υλικού.
- Το θερμοσυστελλόμενο υλικό του περιβλήματος πρέπει να είναι από πολυαιθυλένιο, το οποίο να έχει διαταθεί και θερμαινόμενο να επανέρχεται στην αρχική του διάσταση (θερμική μνήμη). Αυτό, μετά την τοποθέτησή του γύρω από τον αγωγό με θέρμανση στην θερμοκρασία που προδιαγράφει ο κατασκευαστής του υλικού θα συστέλλεται εξασφαλίζοντας την προσαρμογή και τη σύσφιξη του στην εξωτερική επιφάνεια του αγωγού, παρέχοντας αντιδιαβρωτική προστασία στους υπόγειους αγωγούς μεταφοράς ύδατος στην περιοχή συγκόλλησης σε θερμοκρασία έως και 30°C.
- Το περίβλημα πρέπει να παρέχεται σε ρολό εύλογου μήκους, πλάτους 400mm και πάχους υμενίου πολυαιθυλενίου τουλάχιστον 1mm μετά την πλήρη θερμοσυστολή.
- Το περίβλημα πρέπει να είναι επενδεδυμένο από την εσωτερική πλευρά με βουτυλιούχο καουτσούκ ή ασφαλική μαστίχη πάχους τουλάχιστον 2mm μετά την πλήρη θερμοσυστολή. Με την θέρμανση το καουτσούκ ή η ασφαλική μαστίχη θα αναγεννάται και θα συγκολλάται τόσο σε γυμνό αγωγό, όσο και σε primer.
- Το κάλυμμα πρέπει να είναι από κατάλληλο υλικό, ώστε να συγκολλάται στα άκρα του περιβλήματος πολυαιθυλενίου και να τα συγκρατεί συνεχώς στη θέση τους ακόμα και μετά την συρρίκνωση του πολυαιθυλενίου. Το κάλυμμα να έχει πλάτος 100mm.
- Κατόπιν καθαρισμού με συρματόβουρτσα, θέρμανσης με φλόγιστρο στους 60°C της περιοχής ενδιαφέροντος του αγωγού, ελαφριάς συγκόλλησης του περιβλήματος γύρω από τον αγωγό και τοποθέτησης του καλύμματος, με τη θέρμανση στους 125°C (ή την προβλεπόμενη θερμοκρασία στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή του υλικού),

πρέπει να επιτυγχάνεται η αναγέννηση της μάζας του περιβλήματος και συγχρόνως η συρρίκνωση του πολυαιθυλενίου.

5. Δοκιμές εργοταξίου

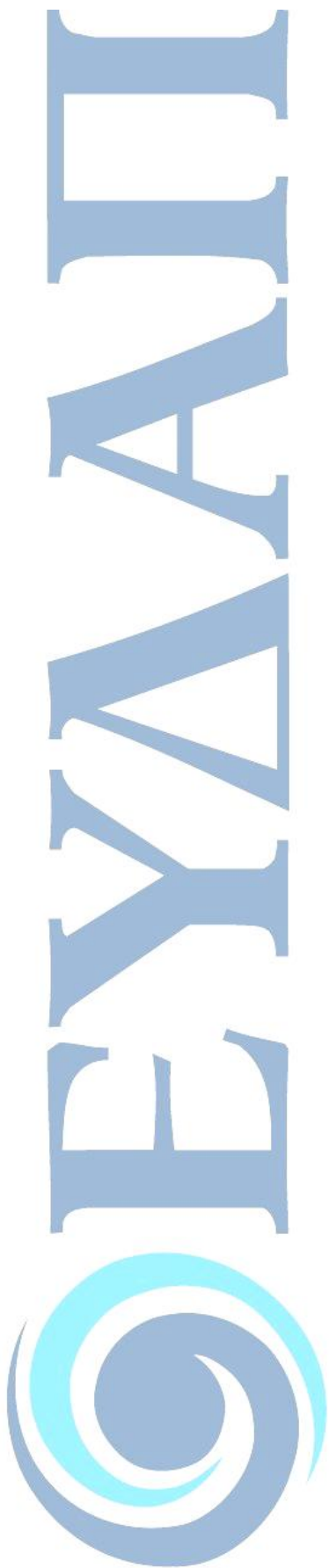
- Μετά το πέρας των εργασιών μόνωσης θα διεξάγονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές για την επιβεβαίωση της αρτιότητας του συστήματος αντιδιαβρωτικής προστασίας.
- Το πάχος του συστήματος μόνωσης που θα εφαρμοστεί στο εργοτάξιο θα είναι τουλάχιστον ίσο με εκείνο που προβλέπεται για την εργοστασιακή μόνωση. Η μέτρηση θα γίνεται με μη καταστρεπτική μέθοδο 100% ή με μηχανική μέτρηση (παχύμετρο) σε αντιπροσωπευτικά δείγματα εργασίας που θα υποδειχτούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Η αντοχή πρόσφυσης (adhesion peel strength) της μόνωσης με την μεταλλική επιφάνεια και η αντοχή πρόσφυσης στρώσης με στρώση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον ίση με τα ελάχιστα όρια που αναφέρονται στο πρότυπο EN 12068. Θα διεξάγεται 1 δοκιμή για 25 έως 50 θέσεις μόνωσης και μια επιπλέον δοκιμή για κάθε επόμενη 50άδα μόνωσης.
- Η απουσία ρηγματώσεων, πόρων ή λύσης της συνέχειας, θα αποδεικνύεται με διεξαγωγή 100% holiday test σε όλες τις θέσεις που εφαρμόστηκε εργοταξιακή μόνωση ή διεξήχθη επισκευή εργοστασιακής μόνωσης που τραυματίστηκε, με δυναμικό δοκιμής τα 5kV/mm πάχους μόνωσης με μέγιστο τα 15kV (εφόσον δεν προσδιορίζεται υψηλότερη τιμή δοκιμής από τον κατασκευαστή των υλικών).
- Για όλους τους ανωτέρω ελέγχους θα εκδίδεται πιστοποιητικό ελέγχων / δοκιμών, στα οποία θα αναγράφεται ο εξοπλισμός μέτρησης και θα επισυνάπτεται το αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό διακρίβωσης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.08

ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΩΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση στο έργο των τεμαχίων αποσυναρμολογήσεως.

2. Γενικά

Τα τεμάχια αποσυναρμολογήσεως (εξαρμόσεως) θα τοποθετηθούν επί αγωγών από χάλυβα στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης (κοντά σε βάννες, στα φρεάτια επίσκεψης, κ.λ.π.). Με τα τεμάχια αυτά εξασφαλίζεται η λύση της συνέχειας σωληνώσεως που δεν έχει συνδέσμους (χαλυβδοσωλήνες) και διευκολύνεται η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση της βάννας ή γενικότερα οποιασδήποτε άλλης συσκευής, χωρίς ζημιά του σωλήνα ή των παρεμβυσμάτων.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου με τον αντίστοιχο σωλήνα και θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευασμένα από συγκολλητό χαλυβδοέλασμα πάχους όσο και το πάχος του αντίστοιχου χαλυβδοσωλήνα και ποιότητας όπως προδιαγράφεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 201/01.

Το μήκος του τεμαχίου αποσυναρμολογήσεως θα μπορεί να αυξομειούται κατά 2 έως 6 εκατ. και η μεταξύ των δύο τμημάτων του στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο που θα συσφίγγεται μέσω κινητής φλάντζας.

Τα τεμάχια αποσυναρμολογήσεως θα φέρουν και στα δύο άκρα φλάντζες σύμμορφες, όσον αφορά στη διάτρηση και στις διαστάσεις προσδιορισμού του παρεμβύσματος, με το πρότυπο DIN 2501.

Όλα τα τεμάχια αποσυναρμολογήσεως θα φέρουν εσωτερικά και εξωτερικά δύο στρώσεις ισχυρής αντιοξειδικής βαφής.

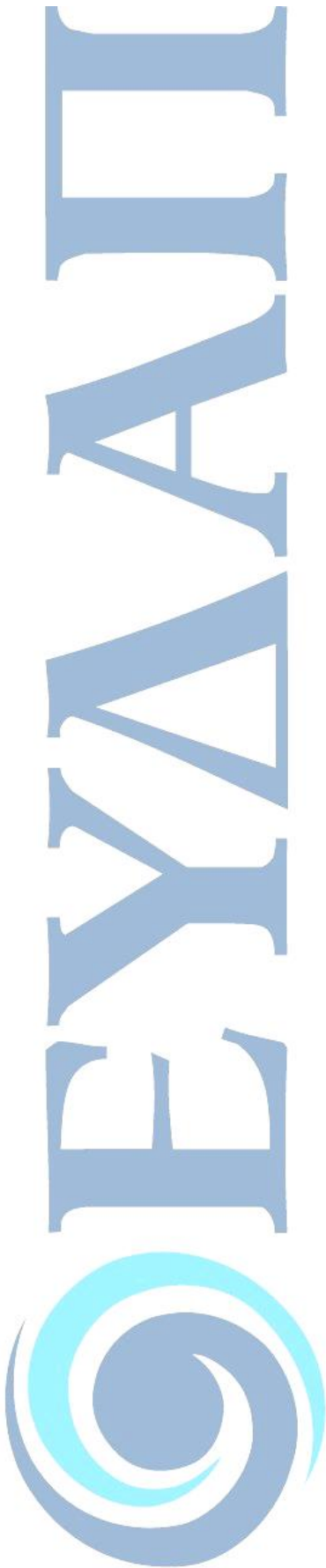
Ο ελαστικός δακτύλιος θα είναι από υλικό άριστης ποιότητας, EPDM ή NITRILE RUBBER ή άλλο ισοδύναμο της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, Type W ή T κατά BS 2494, για το οποίο θα υποβληθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από το N.W.C. ή αντίστοιχο οργανισμό. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που το τεμάχιο αποσυναρμολόγησης τοποθετείται σε απευθείας επαφή με το έδαφος ο ελαστικός δακτύλιος θα πρέπει να είναι από υλικό Type W κατά BS 2494.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

205

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ – ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
24/09/2020



1. Γενικά

Η διενέργεια καθαρισμού και απολύμανσης των αγωγών απαιτείται πριν από την έναρξη λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης, τόσο στην περίπτωση εγκατάστασης νέων αγωγών ύδρευσης αφού ολοκληρωθεί με επιτυχία η υδροστατική δοκιμή, όσο και στην περίπτωση συντήρησης υφισταμένου δικτύου ύδρευσης, μετά την ολοκλήρωση εργασιών επισκευής.

Τα στάδια της εργασίας καθαρισμού και απολύμανσης είναι τα παρακάτω :

- Γέμισμα με νερό και αφαίρεση του αέρα (εξαέρωση).
- Προκαταρτική έκπλυση με νερό για την απομάκρυνση σκόνης και χρώματος.
- Απολύμανση με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου.
- Τελική έκπλυση με νερό.
- Δειγματοληψία για μικροβιολογικό έλεγχο της ποιότητας.
- Πιστοποίηση αποδοχής.
- Έναρξη της λειτουργίας.

Η αναλυτική περιγραφή των εργασιών με τη σειρά που αυτές θα εκτελεστούν, οριοθετείται στην ενότητα 3. του κειμένου της παρούσας προδιαγραφής.

2. Αναγκαίος εξοπλισμός και χημικές ουσίες

- 2.1. **Δοσομετρική αντλία** υποχλωριώδους νατρίου κατάλληλα διαστασιοποιημένη, για έγχυση του απολυμαντικού στον αγωγό. Η αντλία θα έχει βαθμονομηθεί πριν από την χρήση της. Στον Πίνακα 1 δίνονται οι τιμές παροχής δοσομετρικής αντλίας, όπως έχουν υπολογιστεί για αγωγούς διαφόρων διαμέτρων, με ταχύτητα ροής νερού περίπου 1,2 m/s και για δοσολογία χλωρίου 25 mg/l ή 100 mg/l. (Υπολογίζεται για παράδειγμα, ότι για να επιτευχθεί συγκέντρωση χλωρίου 25 mg/l σε αγωγό Φ200 είναι αναγκαία δοσομετρική αντλία με παροχή περίπου 28 λίτρα/ώρα, ενώ για αγωγό Φ600 απαιτείται δοσομετρική αντλία με παροχή περίπου 250 λίτρα/ώρα).
- 2.2. **Δεξαμενή** υποχλωριώδους νατρίου, πολυεστερική ή πολυαιθυλενίου, κατάλληλου μεγέθους για τον συγκεκριμένο αγωγό, με δυνατότητα προσαρμογής στην εξαγωγή βιδωτού διακόπτη και σωλήνα για την τροφοδοσία της δοσομετρικής αντλίας (Σχήμα 1). Το μέγεθος της δεξαμενής, εξαρτάται από την ποσότητα του υποχλωριώδους νατρίου, που θα πρέπει να προστεθεί συνολικά για την απολύμανση του αγωγού. Οι ποσότητες του υποχλωριώδους νατρίου που έχουν υπολογιστεί ανά 100 μέτρα αγωγού και για δοσολογία χλωρίου 25 mg/l ή 100 mg/l δίνονται τον Πίνακα 1. (Υπολογίζεται για παράδειγμα, ότι για να πετύχουμε συγκέντρωση χλωρίου 25mg/l σε αγωγό Φ100 μήκους 1500 μέτρων, χρειαζόμαστε συνολικά 2,46 λίτρα χλωρίνης, η οποία θα εγχύεται στον αγωγό με ροή 7,1 λίτρα/ώρα).
- 2.3. **Φιάλες δειγματοληψίας** όγκου 250 ml άχρωμες, διαφανείς, **γυάλινες**, για τον έλεγχο της διαύγειας του νερού κατά την έκπλυση και τη μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου.
- 2.4. **Φιάλες δειγματοληψίας**, για τον μικροβιολογικό έλεγχο της ποιότητας. Οι φιάλες αυτές είναι **αποστειρωμένες** και παραλαμβάνονται από το Μικροβιολογικό Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας Ύδατος της Ε.ΥΔ.Α.Π.
- 2.5. Κατάλληλος **εξοπλισμός για την επιτόπια μέτρηση χλωρίου** στην περιοχή 0 mg/l έως 250 mg/l (κίτ δοκιμής χλωρίου: ταινίες ή χρωματομετρικός συγκριτής ή φωτομετρικός εξοπλισμός).
- 2.6. **Υποχλωριώδες νάτριο** ονομαστικής περιεκτικότητας σε ενεργό χλώριο ~ 12% (~ 120g/l). Λαμβάνεται μέριμνα ώστε το δ/μα του υποχλωριώδους νατρίου να είναι

φρέσκο, με πραγματική περιεκτικότητα σε ενεργό χλώριο >110g/l. Οι ποσότητες που απαιτούνται παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1.

Παροχές δοσομετρικής αντλίας και απαιτούμενη ποσότητα υποχλωριώδους νατρίου για διάφορους αγωγούς

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (mm)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΓΩΓΟΥ (m ³ /100m)	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ* (m ³ /hr)	ΠΑΡΟΧΗ ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΑ ΕΓΧΥΣΗ ΧΛΩΡΙΝΗΣ 12% ΣΤΟΝ ΑΓΩΓΟ (L/hr)		ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΧΛΩΡΙΝΗΣ 12% ΑΝΑ 100m ΑΓΩΓΟΥ ΣΕ ΛΙΤΡΑ (L) **	
			ΠΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ 25mg/l	ΠΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ 100mg/l	ΠΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ 25mg/l	ΠΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ 100mg/l
80	0,50	22	4,5	18,1	0,105	0,419
90	0,64	27	5,7	22,9	0,133	0,530
100	0,79	34	7,1	28,3	0,164	0,654
110	0,95	41	8,6	34,2	0,198	0,792
150	1,77	76	15,9	63,6	0,368	1,5
160	2,01	87	18,1	72,4	0,419	1,7
200	3,14	136	28,3	113,1	0,654	2,6
250	4,91	212	44,2	176,7	1,0	4,1
300	7,07	305	63,6	254,5	1,5	5,9
400	12,57	543	113,1	452,4	2,6	10,5
500	19,63	848	176,7	706,9	4,1	16,4
600	28,27	1221	254,5	1017,9	5,9	23,6
700	38,48	1663	346,4	1385,4	8,0	32,1
800	50,27	2171	452,4	1809,6	10,5	41,9
900	63,62	2748	572,6	2290,2	13,3	53,0
1000	78,54	3393	706,9	2827,4	16,4	65,4

* Η παροχή έχει υπολογιστεί για τις συνθήκες λειτουργίας του δικτύου της ΕΥΔΑΠ όπου η ταχύτητα ροής είναι περίπου 1,2 m/s

** ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ :

- Υπολογισμός της ποσότητας χλωρίνης που θα απαιτηθεί για να πετύχουμε συγκέντρωση χλωρίου 25mg/l σε αγωγό Φ100 μήκους 1500 μέτρων
Λίτρα χλωρίνης = (μήκος αγωγού σε μέτρα / 100)*0,164 = (1500/100)*0,164 = 2,46 λίτρα
- Υπολογισμός της ποσότητας χλωρίνης που θα απαιτηθεί για να πετύχουμε συγκέντρωση χλωρίου 100mg/l σε αγωγό Φ200 μήκους 500 μέτρων
Λίτρα χλωρίνης = (μήκος αγωγού σε μέτρα / 100)*2,6 = (500/100)*2,6 = 13 λίτρα

3. Εκτέλεση της εργασίας (επεξηγηματική περιγραφή σταδίων)

3.1. Εργασίες προετοιμασίας

- Η απολύμανση των δικτύων αποτελεί το τελευταίο στάδιο της κατασκευής τους. Όμως η προστασία της εσωτερικής επιφάνειας των αγωγών από την ρύπανση κατά τα προηγούμενα στάδια της κατασκευής, αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την επιτυχία της απολύμανσης.
- Το εσωτερικό των αγωγών πρέπει να διατηρείται καθαρό και στεγνό, με την βοήθεια πωμάτων ανθεκτικών στο νερό και τα τρωκτικά.
- Οι πάσης φύσεως συνδέσεις (ενώσεις αγωγών, βανών, τοποθετήσεις υδροπαροχών, κ.ο.κ.), θα έχουν ολοκληρωθεί πριν από τη διαδικασία απολύμανσης των αγωγών.
- Ο νέος αγωγός συνδέεται στο ένα άκρο του με το υφιστάμενο δίκτυο πόσιμου νερού, ενώ στο ελεύθερο άκρο του εγκαθίσταται εκκενωτής (εύκαμπτη μάνικα) με βάνα.
- Σε απόσταση μικρότερη των τριών (3) μέτρων από το σημείο σύνδεσης του νέου αγωγού με το υφιστάμενο δίκτυο, εγκαθίσταται εξάρτημα έγχυσης του υποχλωριώδους νατρίου, το οποίο προσαρμόζεται σε σέλα ή μούφα, ανάλογα με το είδος του προς απολύμανση αγωγού (ΡΕ, χαλυβδοσωλήνες κοκ), που θα τοποθετηθεί για το σκοπό αυτό. Μετά την πλήρωση με την απαιτούμενη ποσότητα υποχλωριώδους νατρίου στον υπό απολύμανση αγωγό, το εξάρτημα έγχυσης απομακρύνεται και ταπώνεται η οπή που δημιουργήθηκε, για τη διενέργεια της διαδικασίας της απολύμανσης.

3.2. Προκαταρκτική έκπλυση με νερό για την απομάκρυνση των στερεών σωματιδίων

Ο αγωγός πληρούται με πόσιμο νερό, μέσω της ενώσεως που έχει διενεργηθεί με το υφιστάμενο δίκτυο, αφαιρείται ο αέρας και στη συνέχεια γίνεται έκπλυσή του, με την μεγαλύτερη ταχύτητα νερού, που είναι δυνατό να επιτευχθεί.

Κατά τη διάρκεια της έκπλυσης, διενεργείται κατά διαστήματα δειγματοληψία και ελέγχεται σε διαφανείς γυάλινες φιάλες, η διαύγεια του νερού. Η έκπλυση συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια του εκρέοντος νερού και να μην παρατηρείται θολότητα ή αιωρούμενα σωματίδια.

Με την ολοκλήρωση της έκπλυσης, η παροχή νερού στο νέο αγωγό διακόπτεται, μέσω χειρισμών της βάνας ένωσης με το υφιστάμενο δίκτυο και της βάνας του εκκενωτή.

3.3. Απολύμανση με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου

Μετά τη διενέργεια της προκαταρκτικής έκπλυσης ακολουθεί η απολύμανση του αγωγού.

Για την έγχυση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου, χρησιμοποιείται η δοσομετρική αντλία (Βλ. στοιχεία 2.1, 2.2 και 2.6 της παρούσας προδιαγραφής). Η αντλία συνδέεται με το εξάρτημα έγχυσης, το οποίο έχει προσαρμοστεί στο νέο αγωγό πλησίον του σημείου σύνδεσής του με το υφιστάμενο δίκτυο, καθώς και με το δοχείο ή δεξαμενή του υποχλωριώδους νατρίου. Στο Σχήμα 1 αποτυπώνεται η συνδεσμολογία του δικτύου κατά την απολύμανση νέου αγωγού, με τη διάταξη έγχυσης υποχλωριώδους νατρίου.

Μέσω χειρισμών της βάνας ένωσης του νέου αγωγού με το υφιστάμενο δίκτυο και της βάνας του εκκενωτή, αποκαθίσταται εκ νέου η ροή πόσιμου νερού στο νέο αγωγό, όπως και κατά το στάδιο της προκαταρκτικής έκπλυσης. Ξεκινά τότε η έγχυση υποχλωριώδους νατρίου και ρυθμίζεται η παροχή της δοσομετρικής αντλίας, ανάλογα με την εσωτερική διάμετρο του αγωγού (Φ), ώστε με την έγχυση να επιτυγχάνεται στο νερό συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου περίπου 25 mg/l (Πίνακας 1).

Η συνολική ποσότητα διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου, που απαιτείται να προστεθεί για την επίτευξη της ανωτέρω συγκέντρωσης υποχλωριώδους νατρίου, εξαρτάται από τη διάμετρο και το μήκος του νέου αγωγού και δίνεται επίσης στον Πίνακα 1. Για παράδειγμα, για αγωγό Φ100, απαιτείται να προστεθούν ανά 100 μέτρα αγωγού 0,164 λίτρα χλωρίνης περιεκτικότητας 12%, ώστε να επιτευχθεί η ζητούμενη συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου (25 mg/l).

Κατά τη διάρκεια της έγχυσης, λαμβάνονται δείγματα από διάφορα σημεία του νεοτοποθετημένου αγωγού (π.χ. σημεία τοποθέτησης αγωγών Φ32 ή Φ63 για συνδέσεις υδροπαροχών ακινήτων, σημεία διακλαδώσεων αγωγών, κ.ο.κ.) και ελέγχεται το υπολειμματικό χλώριο με τη χρήση κατάλληλου κιτ δοκιμής χλωρίου. Αν οι μετρούμενες τιμές υπολειμματικού χλωρίου είναι μικρότερες του 25 mg/l, αυξάνεται σταδιακά η παροχή της δοσομετρικής αντλίας, μέχρι να επιτευχθεί κατά μήκος του αγωγού συγκέντρωση χλωρίου 25 mg/l.

Μόλις επιτευχθεί η ζητούμενη συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου (25 mg/l), σε όλο το μήκος του νέου αγωγού, μειώνεται σταδιακά η ροή της εκκένωσης, μέσω χειρισμού της βάνας εκκένωσης, έως του σημείου πλήρους διακοπής και στη συνέχεια διακόπτεται η

παροχή νερού (με χειρισμό της βάνας εισόδου) και η έγχυση χλωρίου. Έτσι ο αγωγός παραμένει γεμάτος με χλωριωμένο νερό, κλειστός και υπό πίεση για 24 ώρες.

3.4. Τελική έκπλυση με νερό

24 ώρες μετά τη χλωρίωση, μετριέται εκ νέου το υπολειμματικό χλώριο, με τη χρήση του κιτ δοκιμής χλωρίου.

Η πρώτη αυτή μετρούμενη τιμή του υπολειμματικού χλωρίου μετά το πέρας των 24 ωρών, αναμένεται να είναι μεγαλύτερη από 10 mg/l. Στην αντίθετη περίπτωση, για λόγους ασφάλειας, η προσθήκη του χλωρίου επαναλαμβάνεται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.3.

Εφόσον το μετρούμενο υπολειμματικό χλώριο μετά το πέρας των 24 ωρών είναι μεγαλύτερο από 10 mg/l, διοχετεύεται στο νέο αγωγό πόσιμο νερό από το δίκτυο, με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα ροής, ώστε να ξεπλυθεί το υπερχλωριωμένο νερό, αφού πρώτα ανοιχθεί η βάνα του εκκενωτή. Κατά τη διάρκεια της έκπλυσης, γίνονται δύο τουλάχιστον δειγματοληψίες, ώστε να μετρηθεί το υπολειμματικό χλώριο.

Οι μετρούμενες τιμές χλωρίου αναμένεται να φθίνουν κατά τη διάρκεια της έκπλυσης, η οποία και συνεχίζεται μέχρι να μετρηθούν τιμές υπολειμματικού χλωρίου όμοιες με εκείνες του πόσιμου νερού (δηλαδή μικρότερες από 1 mg/l).

3.5. Δειγματοληψία για μικροβιολογικό έλεγχο ποιότητας του νερού

Με την ολοκλήρωση της τελικής έκπλυσης (το χλώριο βρίσκεται σε τιμή μικρότερη του 1 mg/l), λαμβάνεται δείγμα σε δύο αποστειρωμένες φιάλες όγκου 250 ml, με την ακόλουθη διαδικασία (Σχήμα 2):

- Αποκαθίσταται πλήρως η ροή για περίπου 15 δευτερόλεπτα, λαμβάνοντας μέριμνα ώστε κατά την πτώση του νερού στο έδαφος, να μην επιμολύνεται το σημείο λήψης του δείγματος, από εκτινάξεις σταγόνων λάσπης.
- Στη συνέχεια, περιορίζεται η ροή ώστε να επιτυγχάνεται ήρεμο γέμισμα της φιάλης και γεμίζεται η κάθε φιάλη μέχρι το λαιμό. Τοποθετείται το πώμα και το προστατευτικό κάλυμμα.
- Οι φιάλες μεταφέρονται το πολύ εντός 2 ωρών στο μικροβιολογικό εργαστήριο της Ε.ΥΔ.Α.Π., χωρίς να εκτεθούν στον ήλιο ή σε υψηλές θερμοκρασίες και χωρίς να τοποθετηθούν ανεστραμμένες ή σε πλάγια θέση.
- Το δείγμα ελέγχεται σύμφωνα με την τρέχουσα νομοθεσία για το πόσιμο νερό για μικροβιολογικές και ενδεικτικές χημικές παραμέτρους.

3.6. Αποτελέσματα ελέγχου

Με την ολοκλήρωση της ανάλυσης, συντάσσεται έγγραφη απάντηση της Υπηρεσίας Ελέγχου Ποιότητας Νερού της Ε.ΥΔ.Α.Π., η οποία δίδεται εντός 48 ωρών από την παραλαβή του δείγματος.

Στην περίπτωση που τα αποτελέσματα του δείγματος είναι μη αποδεκτά, η διαδικασία απολύμανσης (παρ. 3.2. έως 3.5.) επαναλαμβάνεται και αποστέλλεται νέο δείγμα προς έλεγχο.

Όταν τα αποτελέσματα του δείγματος είναι αποδεκτά, πιστοποιείται από την Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Νερού της Ε.ΥΔ.Α.Π. η αποδοχή της απολύμανσης και μπορεί ο νέος αγωγός να αποδοθεί προς χρήση.

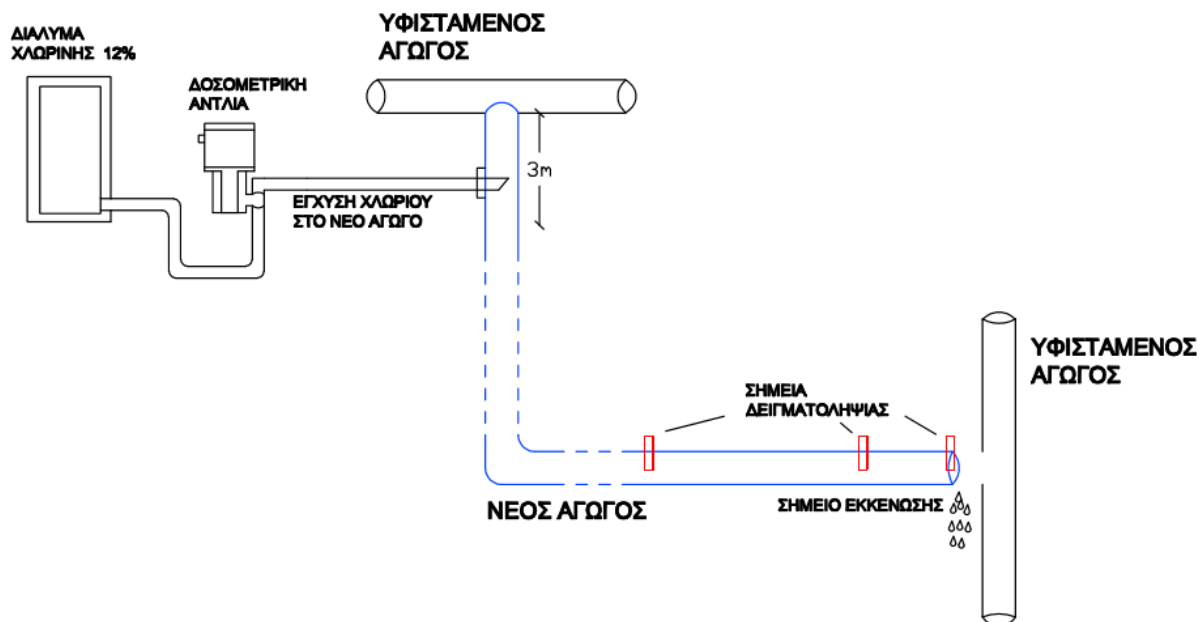
3.7. Εξαιρέσεις

Η ανωτέρω περιγραφόμενη διαδικασία απολύμανσης των αγωγών, εφαρμόζεται στο σύνολο των νεοτοποθετημένων αγωγών στο δίκτυο ύδρευσης.

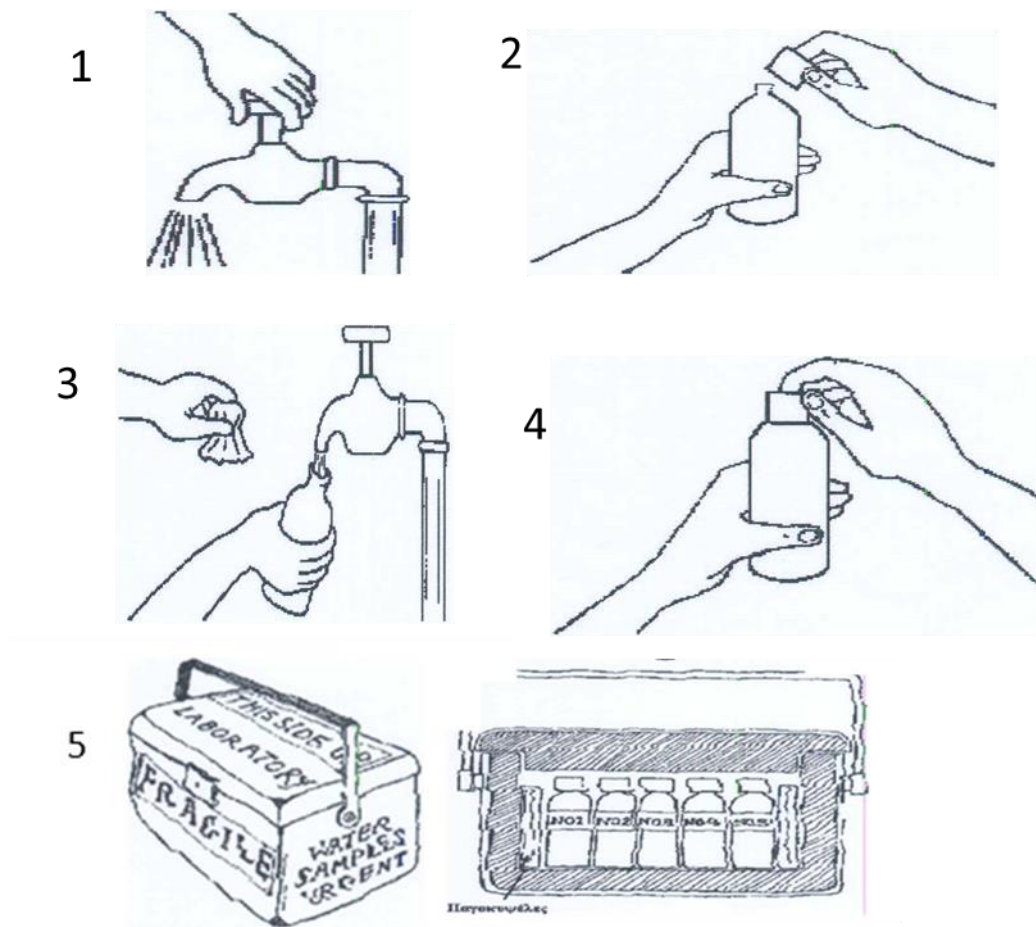
Εξαιρέσεις από την ανωτέρω διαδικασία, επιτρέπονται στις περιπτώσεις που απαιτείται ταχεία σύνδεση και άμεση χρήση του νέου αγωγού. Στις περιπτώσεις αυτές εμπίπτουν οι τοποθετήσεις νέων αγωγών για την ικανοποίηση αιτημάτων καταναλωτών και για μεταφορά παροχών έμπροσθεν των ακινήτων τους, μέγιστου μήκους περίπου 50 μέτρων.

Ο χρόνος απολύμανσης στις εν λόγω περιπτώσεις περιορίζεται στη μία (1) ώρα, με την προϋπόθεση αύξησης της συγκέντρωσης του υπερχλωριωμένου νερού σε περίπου 100mg/l (οι απαιτούμενες παροχές δοσομετρικής αντλίας και ποσότητες υποχλωριώδους νατρίου δίνονται στον Πίνακα 1). Η λειτουργία του νέου αγωγού μπορεί να ξεκινήσει μόλις ολοκληρωθεί η τελική έκπλυση και οι μετρήσεις χλωρίου τόσο στο νέο αγωγό όσο σε γειτνιάζοντα σημεία του υφιστάμενου δικτύου δίνουν τις αναμενόμενες τιμές του πόσιμου νερού (δηλαδή μικρότερες από 1 mg/l).

Σχήμα 1. Συνδεσμολογία δικτύου κατά την απολύμανση νέου αγωγού με διάταξη έγχυσης υποχλωριώδους νατρίου



Σχήμα 2. Διαδικασία ορθής δειγματοληψίας



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

226.03

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΜΑΝΣΟΝ) ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΧΑΛΥΒΑ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους συνδέσμους (μανσόν) από ανοξείδωτο χάλυβα (stainless steel repair clamps), κατάλληλους για επισκευή διαρροών σωλήνων του δικτύου επί τόπου υπό πίεση 16 ΑΤΜ. ή τουλάχιστον χωρίς εκκενώσεις του ύδατος από τον αγωγό.

2. Γενικά χαρακτηριστικά

Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να τοποθετούνται χωρίς να διακόπτεται η συνέχεια του αγωγού. Για τον σκοπό αυτό θα έχουν ένα ή δύο αρμούς κατά γενέτειρα ανάλογα με την διάμετρο.

Οι σύνδεσμοι θα φέρουν εσωτερικά ελαστικό περίβλημα κατάλληλο για πόσιμο νερό με διαμορφωμένα άκρα και ανάγλυφη επιφάνεια έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα.

Η στερέωση του ελαστικού θα γίνεται με τέτοιο τρόπο που να αποκλείει πλευρικές μετακινήσεις.

Ο αρμός του σφιγκτήρα θα ενισχύεται με κυλινδρικό τμήμα από ανοξείδωτο έλασμα καταλλήλων διαστάσεων ώστε να μην καταπονείται το ελαστικό παρέμβυσμα λόγω του διακένου του αρμού. Η σύσφιγξς του συνδέσμου θα επιτυγχάνεται με κοχλίες-περικόχλια.

Κατά προτίμηση πριν και κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης οι κοχλίες και τα περικόχλια θα βρίσκονται επί του συνδέσμου και θα αντιστοιχίζονται (διάταξη οδηγών κ.λ.π.)

Στο σπείρωμα των κοχλίων και περικοχλίων θα πρέπει να γίνει επάλειψη με ειδικό υλικό προς μείωση των τριβών για να αποφεύγεται το άρπαγμα-στόμωμα κατά τη σύσφιγξη του περικοχλίου.

Για να αποφευχθεί η παραμόρφωση των κοχλίων, η γέφυρα θα πρέπει να μεταφέρει μόνο αξονικές δυνάμεις στους κοχλίες, κάτω από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας.

Η γέφυρα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη κατά τέτοιο τρόπο που θα αποφεύγονται οι πιθανές παραμορφώσεις του σώματος του συνδέσμου κατά τη σύσφιγξη, οι οποίες θα έχουν αρνητική επίδραση στη στεγανωτική ικανότητά του.

Σε κάθε σύνδεσμο θα υπάρχει ειδική ετικέτα με τη μέγιστη ροπή σύσφιγξης, το εύρος των εξωτερικών διαμέτρων και τα υλικά των αγωγών εφαρμογής.

Ο σύνδεσμος θα περιβάλλει το σωλήνα και θα τοποθετείται, με τον ευκολότερο και ασφαλέστερο δυνατό τρόπο, κάτω από πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για ορισμένη περιοχή εξωτερικών διαμέτρων σωλήνων περί την ονομαστική και θα έχουν ανάλογο μήκος σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

3. Υλικά

Το υλικό του σώματος των συνδέσμων καθώς και των κοχλίων και περικοχλίων θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας. Το υλικό του συστήματος σύσφιγξης γέφυρα(ες) θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας ή χυτοσίδηρος με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία κατάλληλου πάχους, κατάλληλος τύπος για ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή X5CrNi189 κατά DIN 17440 ή καλύτερας ποιότητας.

Το ελαστικό περίβλημα που θα φέρουν εσωτερικά οι σύνδεσμοι θα είναι Nitrile rubber grade G κατά BS2494 ή EPDM ή άλλο υλικό ισοδύναμο ή καλύτερης ποιότητας, κατάλληλο για πόσιμο νερό και θα πιστοποιείται από κατάλληλο οργανισμό.

4. Έλεγχος - Παραλαβή

Για την αποτελεσματικότητα των συνδέσμων η ΕΥΔΑΠ δύναται να προχωρήσει σε έλεγχο σε εργαστήριο της επιθυμίας της.

Οι σύνδεσμοι θα συνοδεύονται από κατάλογο που θα αναφέρεται ο κατασκευαστής, η χώρα προέλευσης, το υλικό κατασκευής, οι διαστάσεις, το βάρος και οδηγίες για την τοποθέτησή τους.

Η όλη κατασκευή να εγγυάται μακροχρόνια καλή λειτουργία.

Ο έλεγχος και η ποιοτική παραλαβή θα γίνει από επιτροπή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, που θα συντάξει το σχετικό πρωτόκολλο.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. διατηρεί το δικαίωμα για έλεγχο των χρησιμοποιούμενων υλικών, στο εργοστάσιο του προμηθευτή.

Η δαπάνη για τη μετάβαση των μελών της επιτροπής παραλαβής στο εργοστάσιο του προμηθευτή για τη διενέργεια δοκιμής καθώς επίσης και η δαπάνη των ελέγχων σε Κρατικό Εργαστήριο βαρύνουν την Ε.ΥΔ.Α.Π.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

226.04

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΜΑΝΣΟΝ) ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΧΑΛΥΒΑ ΜΕ ΚΑΘΕΤΗ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗ ΤΑΥ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους συνδέσμους (μανσόν) από ανοξείδωτο χάλυβα με κάθετη διακλάδωση T (tapping tees), κατάλληλους για σύνδεση αγωγών του δικτύου επί τόπου υπό πίεση 16 ATM. χωρίς την εκκένωση του ύδατος από τον αγωγό.

2. Γενικά χαρακτηριστικά

Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να τοποθετούνται χωρίς να διακόπτεται η συνέχεια του αγωγού. Για τον σκοπό αυτό θα έχουν ένα ή δύο αρμούς κατά γενέτειρα ανάλογα με την διάμετρο.

Οι σύνδεσμοι θα φέρουν εσωτερικά ελαστικό περίβλημα κατάλληλο για πόσιμο νερό με διαμορφωμένα άκρα και ανάγλυφη επιφάνεια έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα.

Η στερέωση του ελαστικού θα γίνεται με τέτοιο τρόπο που να αποκλείει πλευρικές μετακινήσεις.

Ο αρμός του σφιγκτήρα θα ενισχύεται με κυλινδρικό τμήμα από ανοξείδωτο έλασμα καταλλήλων διαστάσεων ώστε να μην καταπονείται το ελαστικό παρέμβυσμα λόγω του διακένου του αρμού. Η σύσφιγξς του συνδέσμου θα επιτυγχάνεται με κοχλίες-περικόχλια.

Η κάθεση διακλάδωση (T) του συνδέσμου θα είναι συγκολλητή μούφα, ή συγκολλητός σωλήν που θα καταλήγει σε φλάντζα. Η φλάντζα θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το DIN 2576.

Κατά προτίμηση πριν και κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης οι κοχλίες και τα περικόχλια θα βρίσκονται επί του συνδέσμου και θα αντιστοιχίζονται (διάταξη οδηγών κ.λ.π.)

Στο σπείρωμα των κοχλίων και περικοχλίων θα πρέπει να γίνει επάλειψη με ειδικό υλικό προς μείωση των τριβών για να αποφεύγεται το άρπαγμα-στόμωμα κατά τη σύσφιγξη του περικοχλίου.

Για να αποφευχθεί η παραμόρφωση των κοχλίων, η γέφυρα θα πρέπει να μεταφέρει μόνο αξονικές δυνάμεις στους κοχλίες, κάτω από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας.

Η γέφυρα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη κατά τέτοιο τρόπο που θα αποφεύγονται οι πιθανές παραμορφώσεις του σώματος του συνδέσμου κατά τη σύσφιγξη, οι οποίες θα έχουν αρνητική επίδραση στη στεγανωτική ικανότητά του.

Σε κάθε σύνδεσμο θα υπάρχει ειδική ετικέτα με τη μέγιστη ροπή σύσφιγξης, το εύρος των εξωτερικών διαμέτρων και τα υλικά των αγωγών εφαρμογής.

Ο σύνδεσμος θα περιβάλλει το σωλήνα και θα τοποθετείται, με τον ευκολότερο και ασφαλέστερο δυνατό τρόπο, κάτω από πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για ορισμένη περιοχή εξωτερικών διαμέτρων σωλήνων περί την ονομαστική και θα έχουν ανάλογο μήκος σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

3. Υλικά

Το υλικό του σώματος των συνδέσμων καθώς και των κοχλίων και περικοχλίων θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας. Το υλικό του συστήματος σύσφιγξης γέφυρα(ες) θα είναι

ανοξειδωτος χάλυβας ή χυτοσίδηρος με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία κατάλληλου πάχους, κατάλληλος τύπος για ανοξειδωτο χάλυβα AISI 304 ή X5CrNi189 κατά DIN 17440 ή καλύτερας ποιότητας.

Το υλικό της μούφας ή της φλάντζας θα είναι επίσης ανοξειδωτος χάλυβας σύμφωνα με τα ανωτέρω.

Το ελαστικό περίβλημα που θα φέρουν εσωτερικά οι σύνδεσμοι θα είναι Nitrile rubber grade G κατά BS2494 ή EPDM ή άλλο υλικό ισοδύναμο ή καλύτερης ποιότητας, κατάλληλο για πόσιμο νερό και θα πιστοποιείται από κατάλληλο οργανισμό.

4. Έλεγχος - Παραλαβή

Για την αποτελεσματικότητα των συνδέσμων η ΕΥΔΑΠ δύναται να προχωρήσει σε έλεγχο σε εργαστήριο της επιθυμίας της.

Οι σύνδεσμοι θα συνοδεύονται από κατάλογο που θα αναφέρεται ο κατασκευαστής, η χώρα προέλευσης, το υλικό κατασκευής, οι διαστάσεις, το βάρος και οδηγίες για την τοποθέτησή τους.

Η όλη κατασκευή να εγγυάται μακροχρόνια καλή λειτουργία.

Ο έλεγχος και η ποιοτική παραλαβή θα γίνει από επιτροπή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, που θα συντάξει το σχετικό πρωτόκολλο.

Η Ε.Υ.Δ.Α.Π. διατηρεί το δικαίωμα για έλεγχο των χρησιμοποιούμενων υλικών, στο εργοστάσιο του προμηθευτή.

Η δαπάνη για τη μετάβαση των μελών της επιτροπής παραλαβής στο εργοστάσιο του προμηθευτή για τη διενέργεια δοκιμής καθώς επίσης και η δαπάνη των ελέγχων σε Κρατικό Εργαστήριο βαρύνουν την Ε.Υ.Δ.Α.Π.

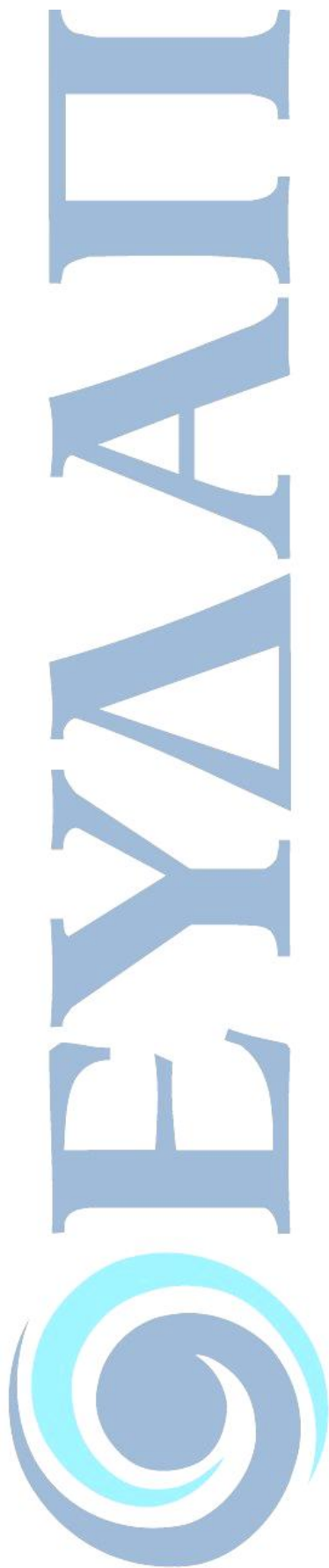
Οι σύνδεσμοι θα παραλαμβάνονται πλήρεις με όλα τα εξαρτήματά τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

235.01

ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ, ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ (ΒΑΝΝΟΦΡΕΑΤΙΩΝ) ΚΑΙ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



A. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Αυτό το μέρος της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση των καλυμμάτων φρεατίων.

1. Γενικά

Απαιτείται η τήρηση του Ελληνικού Προτύπου ΕΛΟΤ EN 124 του 1993 με τίτλο “Κορονίδες οχετών και θυρίδες φρεατίων επισκέψεως για περιοχές πεζών και οχημάτων - απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση”, για την κατασκευή και τοποθέτηση των καλυμμάτων φρεατίου μετά των πλαισίων τους στο Έργο.

2. Ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα καλύμματα φρεατίων πρέπει να είναι της κατηγορίας D400 (για μέτρια/πυκνή κυκλοφορία οχημάτων) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 και το υλικό κατασκευής τους να είναι χυτοσίδηρος με γραφίτη, σε λέπια ή σφαιροειδή μορφή. Τονίζεται ότι όλα τα καλύμματα και τα πλαίσιά τους πρέπει να έχουν καθαρή και ανεξίτηλη σήμανση, σε σημείο που θα φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους, ότι τηρούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 και ότι είναι κατηγορία D400.

Το κάλυμμα/πλαίσιο θα είναι στρογγυλό με καθαρό άνοιγμα εξήντα (60) εκατοστών τουλάχιστον. Ο Ανάδοχος πρέπει να καταθέσει σχέδια των καλυμμάτων που προτείνει να τοποθετήσει το έργο, στην Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση.

Η επιφάνεια έδρασης των καλυμμάτων πάνω στα πλαίσιά τους πρέπει να είναι απόλυτα επίπεδη, χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα.

3. Ποιότητα των υλικών

Για την ποιότητα, παραγωγή και τις δοκιμές των υλικών θα τηρείται το διεθνές πρότυπο ISO/R 185 για χυτοσίδηρο με γραφίτη σε λέπια και το ISO 1083 για χυτοσίδηρο με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει πιστοποιητικό του κατασκευαστή ότι η πρώτη ύλη, δηλαδή ο χυτοσίδηρος, που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των καλυμμάτων/πλαισίων τηρεί το αντίστοιχο διεθνές πρότυπο όπως αναφέρεται παραπάνω.

4. Έλεγχοι, δοκιμές, ποιοτική παραλαβή

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να καταθέσει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία όλα τα αναφερόμενα σε προηγούμενες παραγράφους πιστοποιητικά και επιπλέον ένα πιστοποιητικό ότι τα καλύμματα έχουν δοκιμαστεί σε Ελληνικό Κρατικό Εργαστήριο (π.χ. Κ.Ε.Δ.Ε., Ε.Μ.Π., κ.λ.π.) όπως περιγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 και ότι αντέχουν σε

φορτίο δοκιμής 400 KN για την κατηγορία D400. Η Προϊσταμένη Αρχή διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει νέο δειγματοληπτικό έλεγχο των καλυμμάτων στις αντοχές που καθορίζει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 εφόσον αυτό κριθεί αναγκαίο. Κάθε δαπάνη για την διενέργεια των ελέγχων και των δοκιμών βαρύνει εξ'ολοκλήρου τον Ανάδοχο του Έργου.

Επισημαίνεται ότι το κάθε κάλυμμα θα ελέγχεται ξεχωριστά πριν την τοποθέτησή του, και κάθε ελαττωματικό τεμάχιο θα απορρίπτεται σε βάρος του Αναδόχου,

Ρητά τονίζεται ότι η Προϊσταμένη Αρχή δε θα δεχτεί την τοποθέτηση υλικών στο Έργο που δεν πληρούν όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις και δε συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

B. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

Αυτό το μέρος της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής αφορά στις ελάχιστες απαιτήσεις του έργου για την κατασκευή και τοποθέτηση καλυμμάτων στα φρεάτια για τον χειρισμό της δικλείδας ελέγχου (βαννοφρεάτιο),

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το κάλυμμα/πλαίσιο του φρεατίου δικλείδας θα έχουν διαστάσεις και μορφή όπως ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και θα τοποθετηθούν σε σκυρόδεμα σύμφωνα με τους κανόνες της επιστήμης και της τέχνης. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος θέλει να κάνει αντικατάσταση των παραπάνω καλυμμάτων και συναφών τεμαχίων με άλλου τύπου, πρέπει να καταθέσει λεπτομερή σχέδια των καλυμμάτων/πλαισίων προς αντικατάσταση, μαζί με ακριβή τεχνική περιγραφή των, στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση.

Το υλικό κατασκευής των θα είναι χυτοσίδηρος με γραφίτη βαρέως τύπου, σε λέπια ή σφαιροειδή μορφή.

2. Ποιότητα του υλικού

Για την ποιότητα, παραγωγή και τις δοκιμές των υλικών θα τηρείται το διεθνές πρότυπο ISO/R 185 για χυτοσίδηρο με γραφίτη σε λέπια και το ISO 1093 για χυτοσίδηρο με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει πιστοποιητικό του κατασκευαστή ότι η πρώτη ύλη δηλαδή ο χυτοσίδηρος που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των χυτοσιδηρών βαθμίδων τηρεί το αντίστοιχο διεθνές πρότυπο όπως αναφέρεται παραπάνω.

3. Έλεγχοι, δοκιμές, ποιοτική παραλαβή

Το κάλυμμα/πλαίσιο του φρεατίου δικλείδας θα συνοδεύεται από το πιστοποιητικό που αναφέρεται στη παράγραφο 2. Η Προϊσταμένη Αρχή διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει δειγματοληπτικό έλεγχο των υλικών και κάθε δαπάνη για την διενέργεια των ελέγχων και των δοκιμών βαρύνει εξ'ολοκλήρου τον Ανάδοχο του Έργου.

Επισημαίνεται ότι το κάθε κάλυμμα θα ελέγχεται ξεχωριστά πριν την τοποθέτησή του και κάθε ελαττωματικό τεμάχιο θα απορρίπτεται σε βάρος του Αναδόχου.

Ρητά τονίζεται ότι η Προϊσταμένη Αρχή δεν θα δεχθεί την τοποθέτηση υλικών στο έργο που πληρούν όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις και δεν συνοδεύεται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

Γ. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ

Αυτό το μέρος της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής αφορά την κατασκευή και τοποθέτηση των χυτοσιδηρών βαθμίδων.

1. Γενικά

Η χυτοσιδηρή βαθμίδα θα έχει διαστάσεις και μορφή όπως ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος θέλει να κάνει αντικατάσταση των χυτοσιδηρών βαθμίδων με βαθμίδες άλλου τύπου, πρέπει να καταθέσει λεπτομερή σχέδια των βαθμίδων προς αντικατάσταση, μαζί με ακριβή τεχνική περιγραφή των, στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση.

Το υλικό κατασκευής των χυτοσιδηρών βαθμίδων θα είναι χυτοσίδηρος με γραφίτη βαρέου τύπου σε λέπια ή σφαιροειδή μορφή.

Η κάθε χυτοσιδηρή βαθμίδα θα έχει βάρος 7,0 κιλών περίπου.

2. Ποιότητα του υλικού

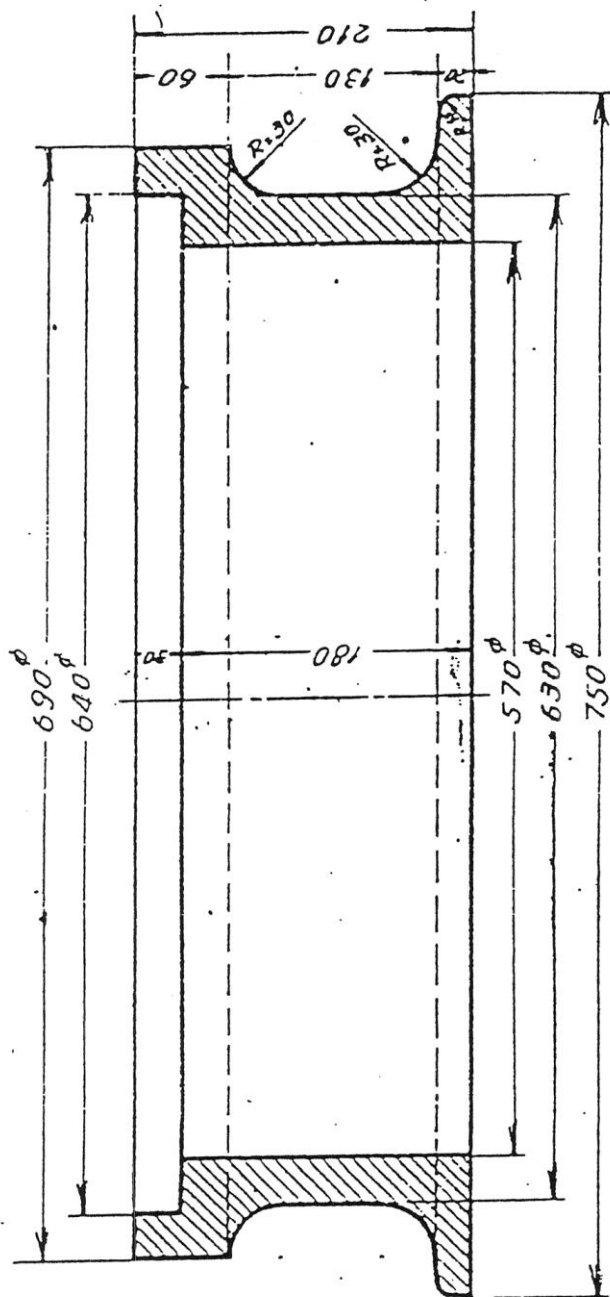
Για την ποιότητα, παραγωγή και τις δοκιμές των υλικών θα τηρείται το διεθνές πρότυπο ISO/R 185 για χυτοσίδηρο με γραφίτη σε λέπια και το ISO 1083 για χυτοσίδηρο με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει πιστοποιητικό του κατασκευαστή ότι η πρώτη ύλη, δηλαδή ο χυτοσίδηρος, που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των χυτοσιδηρών βαθμίδων τηρεί το αντίστοιχο διεθνές πρότυπο όπως αναφέρεται παραπάνω.

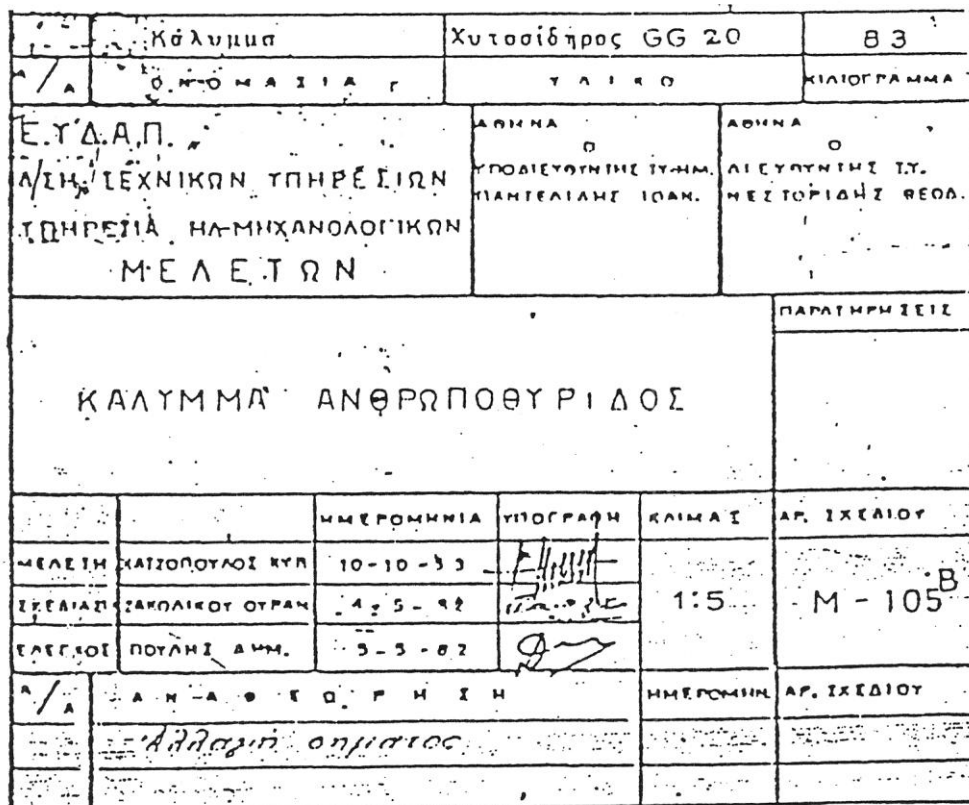
3. Ειδικά χαρακτηριστικά τοποθέτησης

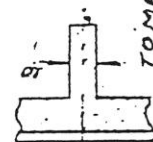
Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα τοποθετηθούν πεσσοειδώς ανά διαστήματα των τριάντα (30) εκατοστών κατά την σκυροδέτηση του φρεατίου, με τρόπο κατάλληλο ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη αγκύρωση της κάθε βαθμίδας στο τοιχείο φρεατίου.

Η πρώτη βαθμίδα θα τοποθετηθεί τριάντα (30) εκατοστά κάτω από την κορυφή του τοιχείου του φρεατίου και η απόσταση της τελευταίας βαθμίδας από τον πυθμένα του φρεατίου δεν θα ξεπερνά τα σαράντα (40) εκατοστά. Η κάθε βαθμίδα θα εξέχει από τον τοίχο δώδεκα (12) εκατοστά περίπου.



Πλαίσιον	Χυτοσίδηρος GG-12.81	113	Μ.105 ^Α
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΥΛΙΚΟΝ	Χ/ΜΡ.	ΑΡΧΕΥΑ
Πλαίσιον ανθρωποβυθίδος			
Έθεωρήθη	Ποιτική Διημ.	25.1.71	
Έεξεδιάσθη	Χατζοπουλός Χ.	10.11.53	
Ένεπεξηγήθη	Χατζοπουλός Χ.	10.11.53	

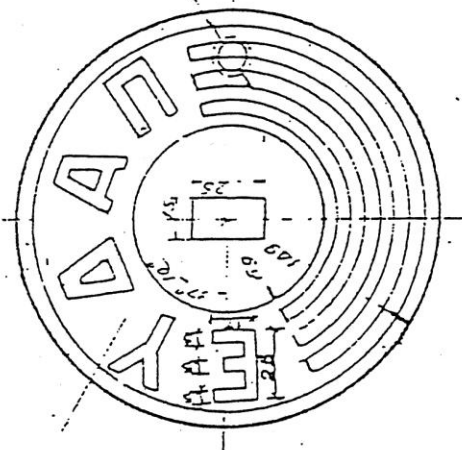
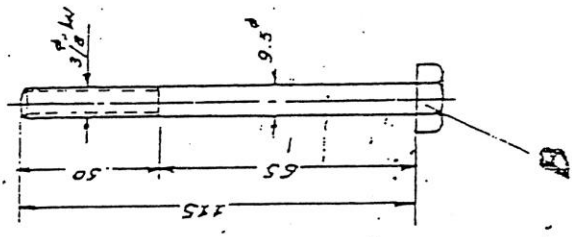
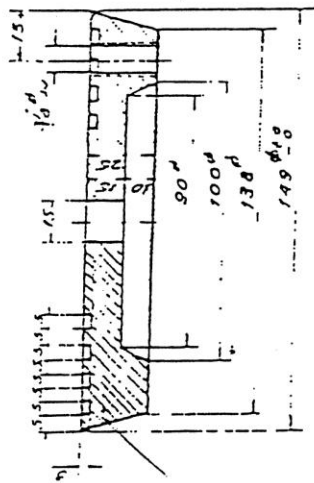




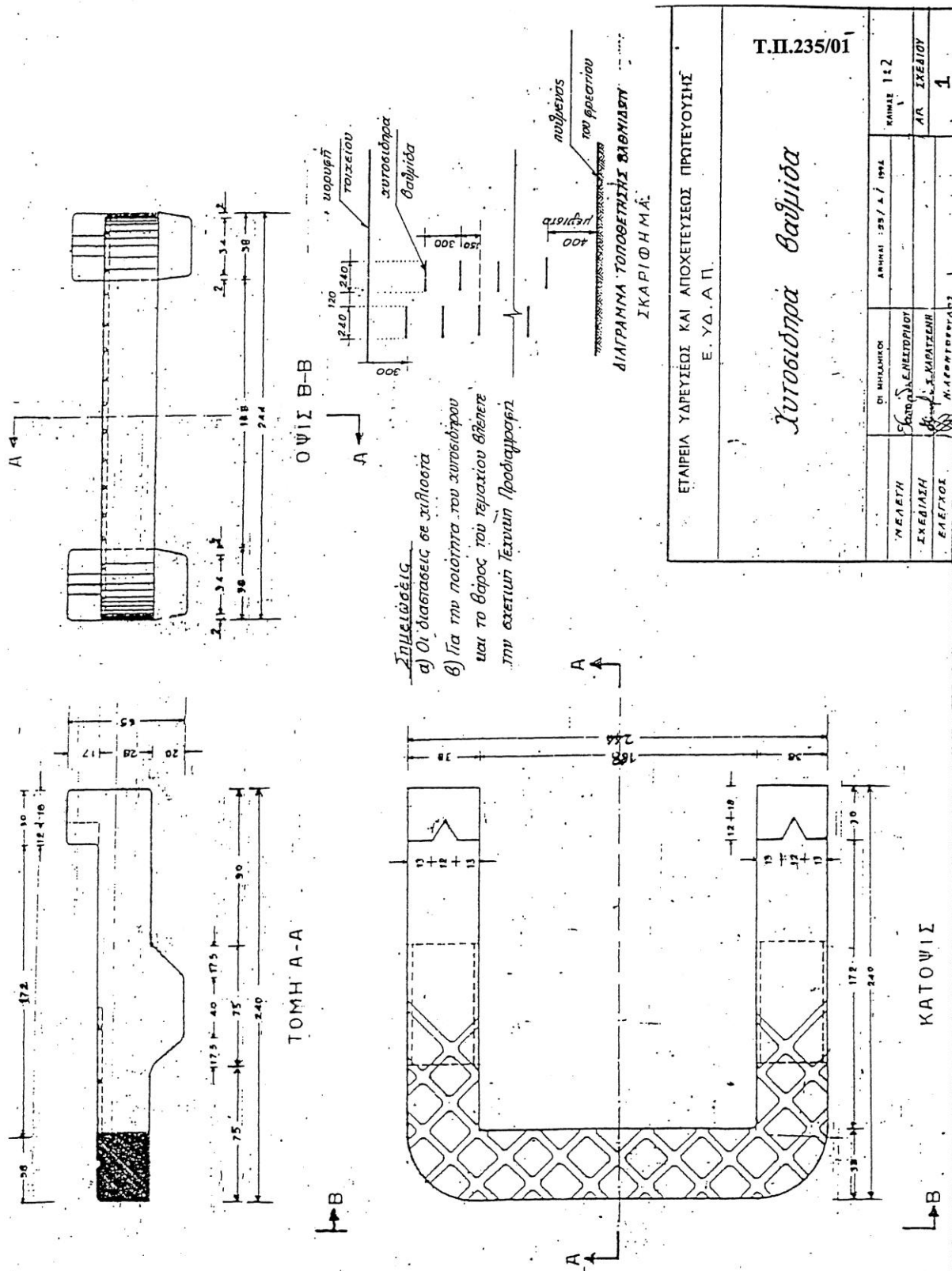
CAST IRON VALVE BOX

ТОНА-А

Γ	Χρόνος	Χρόνος 57.38.13	0,080	
Β	Καθυσία	Χρόνος 66.14.91	2,100	Μ.113
Α	Πλαστική	Χρόνος 66.14.91	11,320	
ΟΝΟΜΑΣΙΑ		ΥΛΙΚΟΝ	ΧΡΩΜ.	ΑΡΙΘΡΟ
ΦΡΕΑΤΙΟΝ ΔΙΚΛΙΘΝ ΜΕ ΒΑΘΕΡΟΝ ΚΑΘΥΣΙΑ				
ΕΠΙΜΕΤΡΕΘΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡ.	ΜΕΤΡ.	ΜΕΤΡ.	ΜΕΤΡ.
ΕΛΕΓΜΕΝΟΝ	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.
ΕΛΕΓΜΕΝΟΝ	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.	ΧΑΤΣ ΕΠΙΜΕΤΡ.



Β	Κατάσταση	Χαρτὺ	Κῶδ.
Α	Κατάσταση	Χαρτὺ	Κῶδ.
Κατάσταση φρεσίων δικτύου			
Εφαρμογή	Ποσὴς Διὰ	Μετ.	25-171
Επιμελέστηκε	Χαρτὺ	Μετ.	8-1-53
Εφαρμόστηκε	Χαρτὺ	Μετ.	8-1-58
Λήμμα	Παρατηρήσεις	Μετ.	Μετ.
1:2,5	ΜΕΟΥ ΤΥΠΟΥ	Μετ.	Μετ.

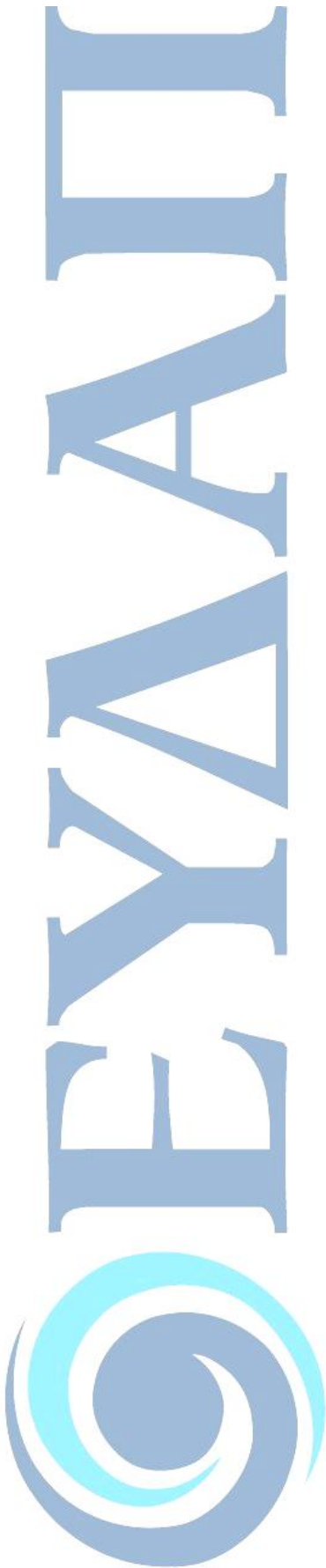


ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

235.02

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ ΚΑΛΥΜΜΕΝΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την εργασία εντοπισμού του φρεατίου δικλείδας το οποίο έχει καλυφθεί με οποιοδήποτε τρόπο, κάνοντας χρήση κατάλληλου ανιχνευτή μετάλλων.

2. Εργασία

Η εργασία εντοπισμού και αποκάλυψης έχει ως εξής:

α) Όταν υπάρχει το σκαρίφημα της δικλείδας

- Παραλαβή από την ΕΥΔΑΠ του χάρτη με το δίκτυο ύδρευσης της περιοχής (κλίμακας 1:5000), του κατασκευαστικού σκίτσου της δικλείδας και μετάβαση επί τόπου του έργου.
- Μέτρηση σύμφωνα με τις αποστάσεις που αναφέρονται στο κατασκευαστικό σκίτσο για τον εντοπισμό του φρεατίου της δικλείδας. Επαλήθευση της ύπαρξης φρεατίου δικλείδας στη θέση που σημειώνεται στο κατασκευαστικό σκίτσο, με χρήση κατάλληλου ανιχνευτή μετάλλων. Εφόσον δεν επιβεβαιωθεί από τον ανιχνευτή η ύπαρξη του φρεατίου της δικλείδας στη συγκεκριμένη θέση, η έρευνα θα επεκταθεί σε επιφάνεια με ακτίνα μέχρι 1 μέτρο από τη θέση που υποδεικνύεται στο σκίτσο. Σε περίπτωση που ο ανιχνευτής δώσει περισσότερες της μιας ενδείξεις, αυτές επισημαίνονται στο οδόστρωμα με κατάλληλο χρώμα, για να χρησιμοποιηθούν για την αποκάλυψη του φρεατίου στο στάδιο των εκσκαφών. Αν ο ανιχνευτής δεν δώσει καμία ένδειξη, τότε η έρευνα θα επεκταθεί σε επιφάνεια μέχρι 2.5 μέτρα ακτινικά από τη θέση που φαίνεται στο σκίτσο, ακολουθώντας την προηγούμενη διαδικασία. Σε περίπτωση που η δικλείδα δεν εντοπισθεί και πάλι, θα γίνεται συνεννόηση με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, με τη σύμφωνη γνώμη της οποίας θα συνεχίζεται η έρευνα για τον εντοπισμό της δικλείδας σε μεγαλύτερη έκταση μέχρι ακτίνας 5,00 μ. .
- Επισήμανση της θέσης που θα εντοπισθεί τελικά το φρεάτιο της δικλείδας με κατάλληλο χρώμα.
- Αποκάλυψη του φρεατίου της δικλείδας με επιφανειακή εκσκαφή βάθους έως και 30 εκατοστών. Το βάθος της εκσκαφής μπορεί να αυξηθεί σε μεγαλύτερο των 30 εκατοστών από την επιφάνεια, με τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Εάν δεν εντοπισθεί τελικά ούτε το φρεάτιο ούτε η δικλείδα, προτείνεται από την ανάδοχο εταιρεία στα πλαίσια της μελέτης πύκνωσης των δικλείδων του δικτύου, να τοποθετηθεί, εφόσον απαιτείται, νέα δικλείδα στην συγκεκριμένη θέση.

β) Όταν δεν υπάρχει το σκαρίφημα της δικλείδας

Η έρευνα για τον εντοπισμό θα γίνει όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, με τη χρήση κατάλληλου ανιχνευτή μετάλλων, σε περιοχή με ακτίνα μέχρι 5,00 μ από την θέση που εκτιμάται ότι βρίσκεται η δικλείδα. Για την αποκάλυψη της δικλείδας θα γίνει επιφανειακή εκσκαφή βάθους 30 εκατοστών ή και μεγαλύτερου κατόπιν συνεννόησης με την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εάν δεν εντοπισθεί τελικά ούτε το φρεάτιο ούτε η δικλείδα, προτείνεται από την ανάδοχο εταιρεία στα πλαίσια της μελέτης πύκνωσης των δικλείδων του δικτύου, να τοποθετηθεί, εφόσον απαιτείται, νέα δικλείδα στην συγκεκριμένη θέση.

Ακολουθούν οι εργασίες ελέγχου της λειτουργικής κατάστασης της δικλείδας, του ακουστικού ελέγχου διαρροών, καθώς και όλες οι άλλες εργασίες που κριθούν αναγκαίες για την αποκατάσταση της λειτουργικής ικανότητας της δικλείδας. Εφόσον δεν απαιτούνται εργασίες αποκατάστασης της λειτουργικής ικανότητας της δικλείδας και αυτή λειτουργεί ικανοποιητικά, γίνεται αποτύπωσή της και αποκατάσταση του οδοστρώματος ή πεζοδρομίου, με επαναφορά στην προτέρα του μορφή. Σε κάθε περίπτωση, οι εργασίες περιγράφονται στις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ ΓΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ

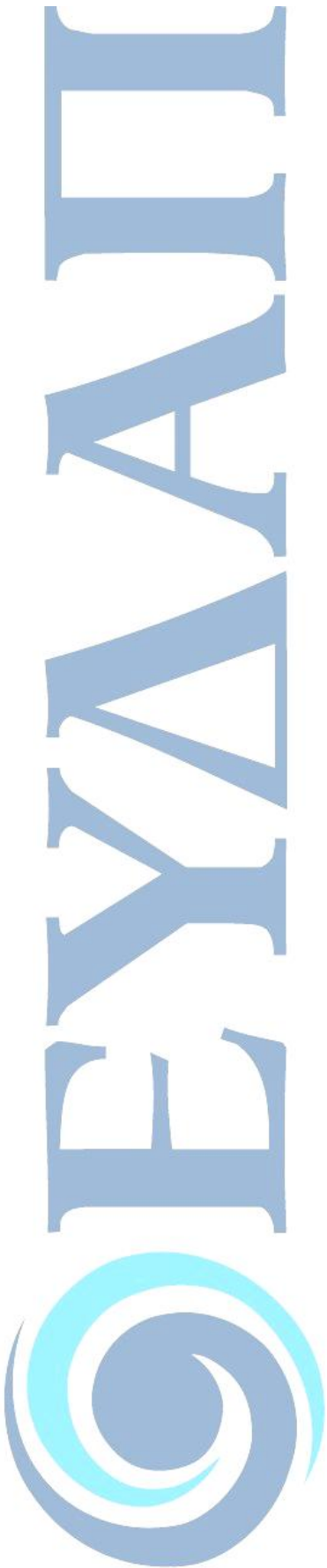
Α/Α	ΜΟΝΑΔΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΟΔΩΝ Ή ΟΔΟΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ	ΔΗΜΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

235.10

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΝΕΑΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΗΣ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΑΓΩΓΟ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την τοποθέτηση νέας δικλείδας στο δίκτυο, έπειτα από πρόταση του αναδόχου του έργου και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, με σκοπό την πύκνωση των δικλείδων για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο και διαχείριση του δικτύου της περιοχής.

2. Γενικά

Η τοποθέτηση της νέας δικλείδας στο δίκτυο θα γίνει έπειτα από σχετικό προγραμματισμό και αφού έχει προηγηθεί μελέτη πύκνωσης δικλείδων από την ανάδοχο εταιρεία και υποβολή κατάστασης των δικλείδων που πρόκειται να τοποθετηθούν στην αρμόδια υπηρεσία, η οποία και θα εγκρίνει την τοποθέτησή τους.

3. Εργασία

Η διαδικασία τοποθέτησης της νέας δικλείδας στο δίκτυο αναλύεται παρακάτω και περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες:

- Καθαίρεση κάθε φύσης οδοστρώματος και εκσκαφή για την πλήρη αποκάλυψη του αγωγού.
- Αφαίρεση του τμήματος του αγωγού που απαιτείται για την τοποθέτηση της δικλείδας.
- Άντληση των υδάτων
- Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά από τις αποθήκες της ΕΥΔΑΠ στον τόπο του έργου της δικλείδας, των ειδικών συνδέσμων, του δακτυλίου ανίχνευσης, του απαιτούμενου βανοφρεατίου, του σωλήνα χειριστηρίου, καθώς και όλων των μικρουλικών που απαιτούνται για την πλήρη τοποθέτηση της δικλείδας
- Τοποθέτηση και σύνδεση της δικλείδας με τον αγωγό.
- Τοποθέτηση δακτυλίου ανίχνευσης (tag) και καταγραφή του κωδικού του
- Τοποθέτηση του προστατευτικού σωλήνα του χειριστηρίου της δικλείδας και υψομετρική τακτοποίησή του.
- Επίχωση και συμπίεση του εδάφους μέχρι το ύψος αυτό
- Υψομετρική τοποθέτηση βανοφρεατίου και οριζοντίωσή του
- Αποκομιδή και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής
- Αποκατάσταση πεζοδρομίου ή οδοστρώματος, επαναφορά στην προτέρα τους μορφή.

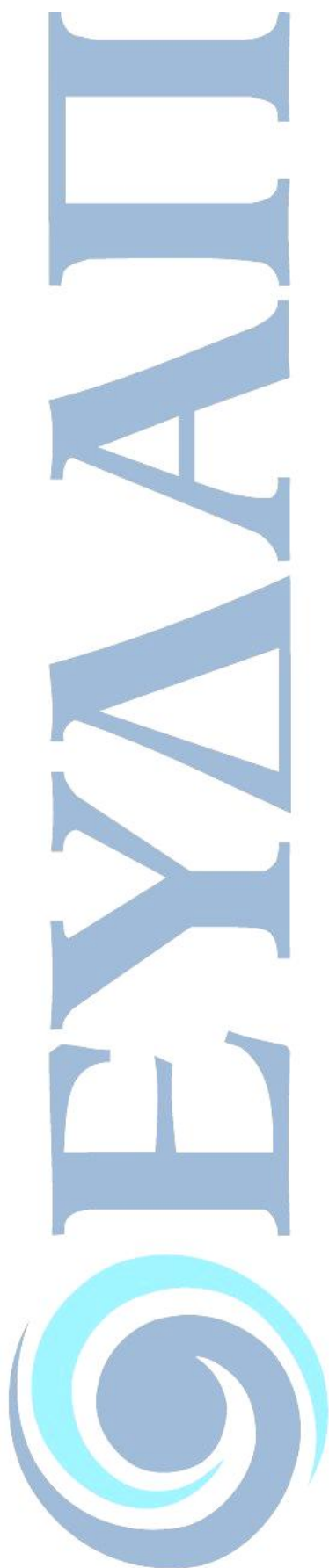
Η προμήθεια της δικλείδας, καθώς και όλων των απαραίτητων υλικών για την σύνδεσή της με τον αγωγό, του δακτυλίου ανίχνευσης, του προστατευτικού σωλήνα του χειριστηρίου της δικλείδας και του βανοφρεατίου, βαρύνει την ΕΥΔΑΠ. Η ανάδοχος εταιρεία βαρύνεται με την παραλαβή και μεταφορά των υλικών αυτών από τις αποθήκες της ΕΥΔΑΠ, επί τόπου στο έργο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

235.14

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



Αντικείμενο.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την δημιουργία βάσης δεδομένων, η οποία θα περιλαμβάνει διάφορες πληροφορίες και χαρακτηριστικά των δικλείδων μιας περιοχής, καθώς και τον σχεδιασμό (σε ηλεκτρονική μορφή) των δικλείδων στο ενιαίο Πολεοδομικό Υπόβαθρο της περιοχής.

Πριν την έναρξη των εργασιών οι εργολάβοι θα παραλαμβάνουν από την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΕΓΠ), Γαλασίου 16, 6^{ος} όροφος, σχέδια και ψηφιακό αρχείο DXF της περιοχής εργασίας, στα οποία θα εμφανίζονται τα δίκτυα όπως αυτά είναι αποτυπωμένα στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της ΕΥΔΑΠ και θα αναγράφεται η κωδικοποίηση που φέρουν οι ήδη υπάρχουσες δικλείδες. Σε περιπτώσεις που κρίνεται αναγκαίο και για τον σαφέστερο εντοπισμό των δικλείδων θα παραδίδεται και αποτύπωση των δικτύων πάνω σε ορθοφωτοχάρτες.

A. Δημιουργία ατομικού ψηφιακού σχεδίου δικλείδας:

1.α. Το φρεάτιο της δικλείδας θα εξαρτάται από τρία τουλάχιστον σταθερά σημεία. Σημειώνεται ότι η εξάρτηση του φρεατίου της δικλείδας θα πραγματοποιηθεί εφόσον έχουν ολοκληρωθεί όλοι οι έλεγχοι που αφορούν την λειτουργική κατάσταση της δικλείδας και έχουν αποκατασταθεί τυχόν επεμβάσεις για διόρθωση θέσης φρεατίου αντικαταστάσεις καλυμμάτων ή πλαισίων. Εν ολίγοις η εξάρτηση θα γίνεται εφόσον η δικλείδα είναι έτοιμη για κανονική και πλήρη λειτουργία και δεν απαιτείται καμία άλλη επέμβαση σε αυτήν.

1.β. Εφόσον ζητηθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στη δημιουργία ψηφιακών σκίτσων και βάσης δεδομένων για λόγους αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης, ανεξάρτητα από την ύπαρξη τεχνικής ενέργειας επί των σχετικών δικλείδων.

2. Η σχεδίαση της αποτύπωσης της θέσης του φρεατίου της δικλείδας καθώς και του αγωγού επί του οποίου βρίσκεται αυτή, γίνεται με το πρόγραμμα AutoCad (version 2005 και άνω). Η αποτύπωση θα είναι σε κλίμακα 1:500 στην οποία θα φαίνονται οι εξαρτήσεις του φρεατίου από τρία σταθερά σημεία του πολεοδομικού υποβάθρου (ρυμοτομικές ή οικοδομικές γραμμές). Αν το φρεάτιο βρίσκεται σε διασταύρωση οδών, οι εξαρτήσεις του θα είναι από τις γωνίες των οικοδομικών τετραγώνων. Αν βρίσκεται στο μέσον του οικοδομικού τετραγώνου θα αναγράφεται η απόστασή του από τις εκατέρωθεν οικοδομικές ή ρυμοτομικές γραμμές καθώς και η απόσταση από την ρυμοτομική γραμμή της πλησιέστερης γωνίας οικοδομικού τετραγώνου. Όλες οι αποστάσεις θα σχεδιαστούν με μαύρη γραμματοσειρά.

Σε περίπτωση που κατά την αποτύπωση παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ της θέσης της δικλείδας και του αγωγού στο σκίτσο και στο πεδίο (πχ ο αγωγός στο οποίο πατάει η δικλείδα είναι στην αντίθετη πλευρά του δρόμου), ο εργολάβος θα αποτυπώνει στο σκίτσο την πραγματική θέση της δικλείδας και του αγωγού και θα ενημερώνει την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ για να γίνουν οι δέουσες σχεδιαστικές διορθώσεις και στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της ΕΥΔΑΠ.

Στο σχέδιο το οποίο θα είναι σε μέγεθος 21,0 X 29,7 εκ. (A4) θα είναι προσανατολισμένο με τον Βορρά πάνω. Σε περίπτωση μεγάλων Οικοδομικών Τετραγώνων το μέγεθος του σκίτσου θα είναι A3.

Στο σχέδιο αυτό θα φαίνονται και τα παρακάτω:

2.1 Τα ονόματα των οδών που ορίζουν την αξονοδιασταύρωση στην οποία βρίσκεται η δικλείδα, με μαύρα κεφαλαία γράμματα μεγέθους 1,5 χλστ. Η ονοματολογία των οδών θα αναγράφεται εκτός του οδοστρώματος και θα εφάπτεται στην εσωτερική πλευρά

της ρυμοτομικής γραμμής. Για τον προσανατολισμό του σχεδίου πρέπει απαραίτητα στο κάθε σχέδιο να φαίνονται τουλάχιστον δύο αξονοδιασταυρώσεις και μία παράλληλη οδός με τα ονόματά τους όπως παραπάνω.

Σε περίπτωση που η οδός στο πεδίο είναι διαφορετική από αυτή που αναγράφεται στο σχέδιο που παρελήφθη από το GIS της ΕΥΔΑΠ, ο εργολάβος στο σκίτσο αναγράφει την ονομασία που βλέπει στο πεδίο και σε παρένθεση αυτή που αναγράφεται στο σχέδιο από το GIS της ΕΥΔΑΠ.

Σε περιοχές που δεν υπάρχει ονομασία οδού, ο εργολάβος υποχρεούται να επισυνάπτει και ψηφιακό οδοιπορικό σχέδιο (dxf και png) της ευρύτερης περιοχής, προσανατολισμένο ως προς τον Βορρά, στο οποίο θα επισημαίνεται η θέση της δικλείδας, ώστε να είναι δυνατός ο εντοπισμός της. Στο κάτω μέρος του σκίτσου της δικλείδας θα αναγράφεται το όνομα του ψηφιακού αρχείου του οδοιπορικού (σε μορφή : «ΑΡΧΕΙΟ ΟΔΟΙΠΟΡΙΚΟΥ : odiporiko_xxxxxx, όπου xxxxx = ο κωδικός της δικλείδας).

Η ονομασία των αρχείων dxf και png των δικλείδων, θα ταυτίζεται με τον κωδικό της δικλείδας στο GIS.

- 2.2 Η δικλείδα θα είναι σχεδιασμένη σαν κύκλος μπλε χρώματος διαμέτρου 1,5 χλστ. γεμάτη με χρώμα.
- 2.3 Ο αγωγός θα είναι σχεδιασμένος με χρώμα μπλέ. 2.4 Οι κλειστές δικλείδες (μπλε βάνες) θα είναι σχεδιασμένες όπως παραπάνω με επιπλέον ένα ομόκεντρο μπλε κύκλο διαμέτρου 3 χλστ.
- 2.5 Στο πάνω μέρος του σχεδίου θα αναγράφεται ο τίτλος "ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ " και δίπλα του προς το δεξιό άκρο θα αναγράφεται ο μοναδικός χαρακτηριστικός αριθμός της δικλείδας, όπως αυτός αναγράφεται στα σχέδια που θα έχουν δοθεί από την Υπηρεσία ΕΓΠ. Όλα τα στοιχεία θα είναι με μαύρη γραμματοσειρά, μεγέθους 4 χλστ.
- 2.6 Στο κάτω αριστερό μέρος του σχεδίου επίσης με κεφαλαία μαύρη γραμματοσειρά μεγέθους 2 χλστ. θα είναι συμπληρωμένα τα στοιχεία:
ΔΗΜΟΣ: με το όνομα του Δήμου που βρίσκεται η δικλείδα
ΟΝΟΜ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ: με την διάμετρο της δικλείδας.
ΚΛΙΜΑΚΑ: που θα αναγράφεται η κλίμακα του σχεδίου.
- 2.7 Οι αποστάσεις των εξασφαλίσεων της κάθε δικλείδας θα είναι με χαρακτήρες μεγέθους 1,5 χλστ.
- 2.8 Λόγω των αποκλίσεων στις διαστάσεις μεταξύ των ήδη αποτυπωμένων δικτύων στο GIS της ΕΥΔΑΠ και αυτών που θα προκύψουν από τις μετρήσεις στο πεδίο, στο σχέδιο θα αναγράφονται οι πραγματικές διαστάσεις των εξαρτήσεων και όχι αυτές που θα προκύπτουν αυτόματα από τα εργαλεία εισαγωγής διαστάσεων του AutoCad.

3. Ο εργολάβος παραδίδει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ τόσο το σχέδιο σε χαρτί μεγέθους A4, όσο και αρχείο DXF και PNG με το ίδιο περιεχόμενο με το σχέδιο. Οδηγίες για τη δημιουργία των αρχείων PNG θα δοθούν από την Υπηρεσία ΕΓΠ. Τα αρχεία θα υποβληθούν αποθηκευμένα σε CD χωρητικότητας 700 MB κατά αύξουσα σειρά μοναδικού χαρακτηριστικού αριθμού.

B. Σχεδιασμός των δικλείδων σε πολεοδομικό υπόβαθρο.

Παράλληλα με το ατομικό σκίτσο κάθε δικλείδας, η δικλείδα θα σχεδιαστεί σύμφωνα με τα στοιχεία της εξάρτησής της, στην πραγματική της θέση, στο Πολεοδομικό Υπόβαθρο της περιοχής, το οποίο έχει χορηγηθεί στην ανάδοχο εταιρεία από την ΕΥΔΑΠ, σε μορφή αρχείων DXF. Ο σχεδιασμός της δικλείδας θα γίνει μέσω του προγράμματος AUTOCAD (version 2005 και άνω).

Σε περίπτωση που παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ της θέσης της δικλείδας στο σχέδιο της ΕΥΔΑΠ και στο πεδίο (πχ ο αγωγός στο οποίο πατάει η δικλείδα είναι στην

αντίθετη πλευρά του δρόμου), ο εργολάβος θα αποτυπώνει στο δικό του σχέδιο την πραγματική θέση της δικλείδας και του αγωγού, τα οποία θα σημειώνει με κόκκινο χρώμα και θα ενημερώνει τη Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ για να γίνουν οι δέουσες σχεδιαστικές διορθώσεις και στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της ΕΥΔΑΠ.

Η δικλείδα θα συμβολίζεται με κύκλο διαμέτρου 1,5 χλστ. (στην κλίμακα 1:500) και θα είναι πλήρης με μπλε χρώμα.

Οι δικλείδες κλειστής ζώνης (μπλε) θα συμβολίζονται με τον μπλε κύκλο όπως παραπάνω και θα περιγράφονται με άλλο κύκλο διαμέτρου 3 χλστ. (στην κλίμακα 1:500) με μπλε γραμμή.

Για την κάθε δικλείδα που θα είναι σχεδιασμένη στο πολεοδομικό υπόβαθρο, θα επισημαίνεται με εμφανή τρόπο ο μοναδικός χαρακτηριστικός αριθμός της. Οι μοναδικοί χαρακτηριστικοί αριθμοί θα σχεδιαστούν σε διαφορετικό επίπεδο (layer) από τις δικλείδες, με μαύρη γραμματοσειρά μεγέθους 2 χλστ. (στην κλίμακα 1:500).

Επίσης στο υπόβαθρο θα είναι σχεδιασμένα σε διαφορετικό επίπεδο (LAYER) από τις δικλείδες και τους μοναδικούς χαρακτηριστικούς αριθμούς, τα διοικητικά όρια των τριών Τομέων Ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ, εφόσον η περιοχή του έργου ή τμήματα αυτής ανήκουν σε διαφορετικούς Τομείς Ύδρευσης. Τα όρια του Τομέα Πειραιά θα απεικονιστούν με διακεκομμένη γραμμή κόκκινου χρώματος, τα όρια του Τομέα Αθηνών με διακεκομμένη γραμμή πράσινου χρώματος και τα όρια του Τομέα Ηρακλείου με διακεκομμένη γραμμή πορτοκαλί χρώματος.

Το πολεοδομικό υπόβαθρο με τις σχεδιασμένες δικλείδες τους μοναδικούς χαρακτηριστικούς αριθμούς και τα όρια των Τομέων Ύδρευσης, θα υποβληθεί σε ψηφιακή μορφή αποθηκευμένο σε CD χωρητικότητας 700 MB. Επίσης θα υποβληθούν έγχρωμα σχέδια σε χαρτί μεγέθους A0 (84,1 X 118,9 εκ.) με όλα τα παραπάνω στοιχεία. Το εκτυπωμένο περιεχόμενο θα υπολείπεται κατά 2 εκ. περιμετρικά του μεγέθους του χαρτιού.

Γ. Καταχώρηση τεχνικών χαρακτηριστικών δικλείδων σε Βάση Δεδομένων.

1. Η ΕΥΔΑΠ θα παρέχει πρόσβαση στον εργολάβο σε ειδική Εφαρμογή Βανών μέσω του Internet Explorer (έκδοσης 6 και νεότερης), για την απευθείας καταχώρηση των ως άνω σκίτσων και των παρακάτω περιγραφικών πληροφοριών των δικλείδων:

- Τον κωδικό αριθμό του δακτυλίου εντοπισμού της δικλείδας (αν έχει τοποθετηθεί δακτύλιος)
- Την ονομαστική διάμετρο της δικλείδας (80, 100, 150 200 250 300)
- Το είδος της δικλείδας (ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ, ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ, ΠΙΕΖΟΘΡΑΥΣΤΙΚΗ)
- Τον τύπο της δικλείδας (ΑΓΝΩΣΤΟ, ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ WAFER, ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΑΠΛΗ, ΣΥΡΤΟΥ ΚΟΝΤΗ, ΣΥΡΤΟΥ ΜΕΓΑΛΗ, ΣΦΑΙΡΙΚΗ).
- Τον κατασκευαστή της δικλείδας .
- Το μοντέλο της δικλείδας.
- Την κατάσταση της δικλείδας (ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΜΜΕΝΟ, ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)
- Την λειτουργική κατάσταση της δικλείδας (ΑΝΟΙΚΤΗ, ΚΛΕΙΣΤΗ, ΚΛΕΙΣΤΗ ΖΩΝΗΣ (ΜΠΛΕ))
- Τις στροφές που είναι κλεισμένη ή ανοιγμένη η δικλείδα
- Την ημερομηνία τοποθέτησης της δικλείδας (03-05-2002, ΑΓΝΩΣΤΟ).

Οι παραπάνω πληροφορίες θα συλλέγονται για κάθε δικλείδα χωριστά και θα προστίθενται σταδιακά στην βάση δεδομένων, μέχρις ότου αυτή ολοκληρωθεί και περιλαμβάνει στοιχεία όλων των δικλείδων που ανήκουν στο πεδίο εφαρμογής της εργολαβίας.

2. Ο εργολάβος πριν αρχίσει την εργασία θα πρέπει να επικοινωνεί με την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Υπηρεσιών για παροχή αναλυτικών οδηγιών επί της διαδικασίας και της λειτουργίας της εφαρμογής. Σε κάθε εργολάβο θα παρέχεται συγκεκριμένος αριθμός προσβάσεων (δηλαδή usernames & passwords π.χ. 10). Κάθε username θα είναι συνδεδεμένο στον μοναδικό αριθμό εργολαβίας ώστε να εξασφαλιστεί:

- σε περίπτωση επαναλαμβανόμενων σφαλμάτων ποιος ήταν ο χειριστής
- η αυτόματη καταχώρηση από το σύστημα του κωδικού της εργολαβίας

Στον εργολάβο θα παρέχονται μέσω της εφαρμογής όλα τα αναγκαία εργαλεία αναζήτησης για τον εντοπισμό της δικλείδας, δηλαδή αναζήτηση μέσω Τομέα, Δήμου, Οδού, Κωδικού και προαιρετικά και άλλων χαρακτηριστικών.

Επίσης θα παρέχεται δυνατότητα εξαγωγής αναφοράς ώστε να έχει ο εργολάβος και η Διευθύνουσα Υπηρεσία εικόνα των δικλείδων, που έχουν καταχωρηθεί.

3. Με την έναρξη της δημιουργίας των ψηφιακών δεδομένων και κατόπιν πρόσκλησης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ, θα πρέπει να προσέλθει για συνάντηση εργασίας με την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ και την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Υπηρεσιών για τον έλεγχο σε ένα δείγμα εργασίας, της ορθής τήρησης των ως άνω διαδικασιών και την επίλυση εξ' αρχής των όποιων αποριών και προβλημάτων σε σχέση με το πληροφορικό τμήμα του έργου.

4. Οι καταχωρητές του αναδόχου θα έχουν πρόσβαση ενημέρωσης μόνο στη καρτέλα των δικλείδων των ήδη καταχωρημένων στην εφαρμογή. Δηλαδή, δεν θα μπορούν να εισάγουν στο σύστημα πληροφορίες και σκίτσο για νέα δικλείδα. Ο καταχωρητής έχει πρόσβαση και μπορεί να μεταβάλλει οποιοδήποτε χαρακτηριστικό της δικλείδας πλην του κωδικού δικλείδας και επιπρόσθετα θα επισυνάπτει μέσω της Εφαρμογής Βανών και το σκαρίφημα της δικλείδας το οποίο θα είναι σε μορφή PNG.

Σε περίπτωση που υπάρχουν ήδη συνδεδεμένα σκαριφήματα ο εργολάβος δεν έχει πρόσβαση σε αυτά (δεν είναι ορατά). Το προσωπικό των Γραφείων Τεχνολογίας της ΔΔΥ θα είναι αρμόδιο να αποφασίζει αν κάποια πρέπει να διαγραφούν.

5. Σε περίπτωση που ο καταχωρητής δεν βρίσκει καταχωρημένη στην λίστα οδών της Εφαρμογής Βανών κάποια ονομασία οδού, θα ενημερώνει το αρμόδιο Γραφείο Τεχνολογίας και την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Πληροφοριών, για να γίνει εισαγωγή της οδού στην εφαρμογή και μετά θα μπορεί να κάνει την καταχώρηση.

6. Για τις δικλείδες που δεν είναι καταχωρημένες στην εφαρμογή βανών, τα περιγραφικά στοιχεία τους θα καταχωρούνται σε αρχείο Excel το οποίο και θα πρέπει να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα σκαριφήματα σε μορφή αρχείων τύπου DXF και PNG. Η διαμόρφωση του αρχείου Excel για λόγους συμβατότητας και ομοιομορφίας, θα δίνεται από την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Τα αρχεία με τα σκίτσα των δικλείδων θα παραδίδονται τμηματικά και ομαδοποιημένα ανά πινακίδα στην Διευθύνουσα Υπηρεσία η οποία τα διαβιβάζει άμεσα στους αρμόδιους χειριστές του GIS στα Γραφεία Τεχνολογίας της ΔΔΥ. Αυτοί εντός 10 εργάσιμων ημερών από την παραλαβή θα εισάγουν πρώτα την κάθε δικλείδα στο GIS, όπου θα παίρνει τον μοναδικό κωδικό της και θα δημιουργούν εγγραφή στην εφαρμογή βανών. Μετά θα ενημερώνεται ο εργολάβος ώστε εντός 5 εργάσιμων ημερών να ολοκληρώνει την καταχώρηση των στοιχείων της δικλείδας και του σκίτσου στην Εφαρμογή Βανών.

Δ. Γενική Οδηγία

Λόγω του όγκου των πληροφοριών και προκειμένου να επιτευχθεί η ολοκληρωμένη διαχείριση και αξιοποίηση αυτής από τα Γραφεία Τεχνολογίας των Τομέων Ύδρευσης για τον εμπλουτισμό των αποτυπωμένων δικτύων στο GIS της ΕΥΔΑΠ, το έργο πρέπει να εξελίσσεται με τμηματικές παραδόσεις, που περιλαμβάνουν επιγραμματικά τα έξης γενικά βήματα:

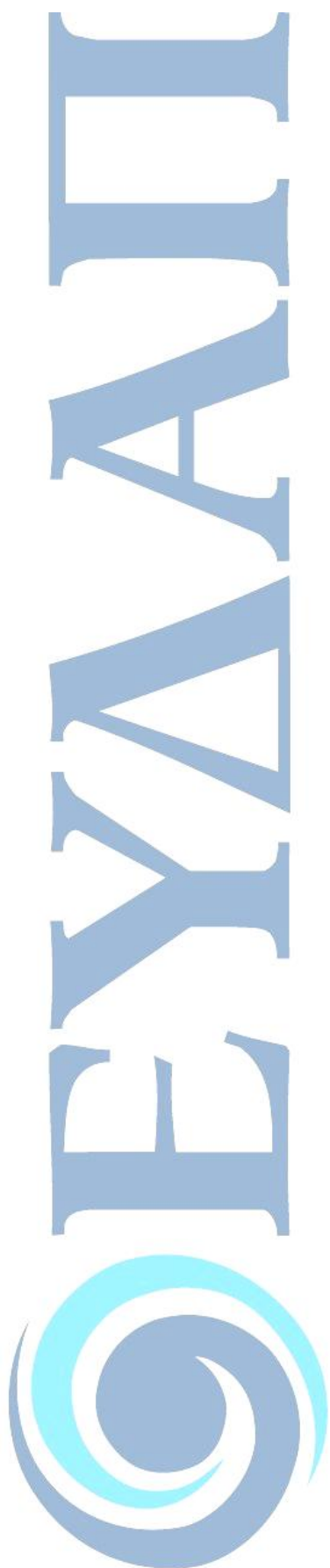
- Καταχώρηση από τον Εργολάβο ποσότητας δικλείδων και σκίτσων στην Εφαρμογή βανών .
- Έλεγχος σε εβδομαδιαία βάση μέσω της Εφαρμογής βανών από τα Γραφεία Τεχνολογίας και αντιπαραβολή με τα δεδομένα του GIS, ώστε να γίνουν και εκεί οι δέουσες τροποποιήσεις.
- Υποβολή από τον Εργολάβο των στοιχείων των νέων δικλείδων (βλέπε Γ6) που δεν είναι καταχωρημένες στην Εφαρμογή Βανών.
- Εισαγωγή από τα Γραφεία Τεχνολογίας των δικλείδων αυτών στο GIS για παροχή κωδικού, αρχική καταχώρηση των δικλείδων αυτών στην εφαρμογή βανών και ειδοποίηση του εργολάβου για να προχωρήσει στην ολοκλήρωση της καταχώρησης των στοιχείων και των σκίτσων των δικλείδων.
- Παράδοση στα Γραφεία Τεχνολογίας με την ολοκλήρωση των εργασιών σε κάποια περιοχή και του ευρύτερου σχεδίου των εργασιών (βλέπε Β) σε κλίμακα 1:3.500, ώστε να γίνει αντιπαραβολή της γενικότερης εικόνας του δικτύου με την αποτύπωση αυτού μέσα στο GIS της ΕΥΔΑΠ, ώστε να γίνουν και εκεί οι δέουσες τροποποιήσεις.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

235.15

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



Αντικείμενο.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την δημιουργία ψηφιακών σκίτσων τα οποία προκύπτουν από τις εργασίες επί των αγωγών ύδρευσης.

A. Δημιουργία ψηφιακού αρχείου αγωγών.

1. Πριν την έναρξη των εργασιών οι εργολάβοι θα παραλαμβάνουν από την Υπηρεσία ΕΓΠ, Γαλατρίου 16, 6^{ος} όροφος, σχέδια και ψηφιακό αρχείο DXF της περιοχής εργασίας, στα οποία θα αποτυπώνονται τα δίκτυα όπως αυτά είναι αποτυπωμένα στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της ΕΥΔΑΠ. Σε αυτά θα εμφανίζεται η αρίθμηση της διανομής πινακίδων 1:5000 και ο εντός αυτής υπάρχων υποκανάβος 1:500. Σε περιπτώσεις που κρίνεται αναγκαίο και για τον σαφέστερο εντοπισμό των δικτύων θα παραδίδεται και αποτύπωση αυτών πάνω σε ορθοφωτοχάρτες. Επίσης θα παραλαμβάνουν αρχείο dwg και dxf που θα αποτελεί το πρότυπο περιβάλλον με τις διάφορες ρυθμίσεις για την τυποποίηση της σχεδίασης των σκίτσων αγωγών.
2. Οι εργολάβοι θα δημιουργούν τα σκίτσα των νέων αγωγών σε ψηφιακή μορφή με χρήση του λογισμικού Autocad (version 2005 και άνω), και θα παράγουν αρχεία dxf και σε raster μορφή αρχεία png ή pdf.
3. Τα σκίτσα θα είναι πάντα προσανατολισμένα με τον Βορρά προς τα πάνω και σε μέγεθος A4 οριζόντιο ή κάθετο σε κλίμακα 1:500. Πάνω στο σκίτσο θα αναγράφεται:
 - ο Δήμος,
 - η εργολαβία,
 - η εταιρεία,
 - το είδος της εργασίας (επιλέγοντας από τις τιμές : ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ, ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΑΓΩΓΟΥ, ΑΝΥΨΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΒΙΒΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ, ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ),
 - η ημερομηνία του έργου,
 - οι οδοί,
 - η αρίθμηση του κτιρίου που υδροδοτείται σε περίπτωση ιδιωτικής επέκτασης,
 - ο υπάρχων αγωγός με χρώμα κόκκινο και ο νέος με χρώμα πράσινο,
 - η διατομή του αγωγού,
 - το υλικό του αγωγού,
 - οι εξαρτήσεις του αγωγού από τις ρυμοτομικές γραμμές
 - ένας αριθμός τύπου πχ 12/30, όπου 12 είναι ο κωδικός του υποκανάβου 1:500 στον οποίο βρίσκεται ο αγωγός και 30 ο κωδικός της αντίστοιχης πινακίδας. Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται στα σχέδια που θα έχει παραλάβει ο εργολάβος από την Υπηρεσία ΕΓΠ.
 - Ένας κωδικός που αντιστοιχεί στο όνομα του αρχείου του σκίτσου (βλέπε πιο κάτω §7)
 - Ένας κωδικός που αντιστοιχεί στο όνομα του αρχείου του οδοιπορικού αν υπάρχει τέτοιο (βλέπε πιο κάτω §8)
4. Λόγω των αποκλίσεων στις διαστάσεις μεταξύ των ήδη αποτυπωμένων δικτύων στο GIS της ΕΥΔΑΠ και αυτών που θα προκύψουν από τις μετρήσεις στο πεδίο, στο σχέδιο θα αναγράφονται οι πραγματικές διαστάσεις των εξαρτήσεων και όχι αυτές που θα προκύπτουν αυτόματα από τα εργαλεία εισαγωγής διαστάσεων του AutoCad.

5. Σε περίπτωση που η οδός στο πεδίο είναι διαφορετική από αυτή που αναγράφεται στο αρχικό σχέδιο της ΕΥΔΑΠ, ο εργολάβος στο σκίτσο αναγράφει την ονομασία που βλέπει στο πεδίο και εντός παρένθεσης αυτή που αναγράφεται στο σχέδιο της ΕΥΔΑΠ.
6. Εφόσον πρόκειται για έργα σε περιοχές που δεν υπάρχει ονομασία οδού, ο εργολάβος υποχρεούται να επισυνάπτει και ψηφιακό οδοιπορικό σχέδιο (dxf και rpg ή pdf) της ευρύτερης περιοχής, προσανατολισμένο ως προς τον Βορρά, στο οποίο θα επισημαίνεται η θέση του αγωγού, ώστε να είναι δυνατός ο εντοπισμός του.
7. Η ονομασία των αρχείων θα είναι σε κεφαλαίους αγγλικούς χαρακτήρες της μορφής : TP_E123_0001, όπου
 - TP-για Τομέα Πειραιά, TA-για Τομέα Αθήνας, TH – για Τομέα Ηρακλείου
 - E123 ο αριθμός της εργολαβίας
 - 00001 ένας 5ψήφιος αύξων αριθμός
8. Εφόσον για κάποιο αγωγό δημιουργείται οδοιπορικό σχέδιο, στο κάτω μέρος του σκίτσου το αγωγού θα αναγράφεται το όνομα του ψηφιακού αρχείου του οδοιπορικού (σε μορφή : «ΑΡΧΕΙΟ ΟΔΟΙΠΟΡΙΚΟΥ : odiporiko_xxxxxx, όπου xxxxx = η ονομασία του αρχείου του σκίτσου του αγωγού).
9. Ο εργολάβος παραδίδει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ τόσο το σχέδιο σε χαρτί μεγέθους A4, όσο και αρχείο DXF και PNG ή PDF με το ίδιο περιεχόμενο με το σχέδιο. Τα αρχεία θα υποβληθούν αποθηκευμένα σε CD χωρητικότητας 700 MB κατά αύξουσα σειρά μοναδικού χαρακτηριστικού αριθμού.
10. Σε περίπτωση που κατά την αποτύπωση παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ της θέσης του νέου αγωγού και του υφιστάμενου γειτονικού δικτύου, όπως αυτό αποτυπώνεται στα παραδοθέντα σχέδια από την Υπηρεσία ΕΓΠ, ο εργολάβος θα αποτυπώνει στο σκίτσο την πραγματική κατάσταση και θα ενημερώνει τη Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ για να γίνουν οι δέουσες σχεδιαστικές διορθώσεις και στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της ΕΥΔΑΠ.
11. Με την έναρξη της δημιουργίας των ψηφιακών δεδομένων και κατόπιν πρόσκλησης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ, θα πρέπει ο Ανάδοχος να προσέλθει για συνάντηση εργασίας με την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ και την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Υπηρεσιών για τον έλεγχο σε ένα δείγμα εργασίας, της ορθής τήρησης των ως άνω διαδικασιών και την επίλυση εξ' αρχής των όποιων αποριών και προβλημάτων σε σχέση με το πληροφορικό τμήμα του έργου.

B. Σχεδιασμός των αγωγών σε πολεοδομικό υπόβαθρο.

1. Παράλληλα με το ατομικό σκίτσο κάθε αγωγού, ο αγωγός θα σχεδιαστεί στην πραγματική του θέση, με πράσινο χρώμα στο layer «ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ ΑΓΩΓΩΝ», στο Πολεοδομικό Υπόβαθρο της περιοχής, το οποίο έχει χορηγηθεί στην ανάδοχο εταιρεία από την ΕΥΔΑΠ. Η θέση του αγωγού θα αποδίδεται με τον μέγιστο βαθμό προσέγγισης δίνοντας όμως σαφή εικόνα της πλευράς του δρόμου που είναι ο αγωγός και την σχετική του απόσταση από την αξονοδιασταύρωση του δρόμου.

2. Σε περίπτωση που παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις στο σχέδιο της ΕΥΔΑΠ και στο πεδίο ως προς τη θέση υπάρχοντος αγωγού και του νέου (πχ ο υπάρχον αγωγός αποτυπώνεται στην αντίθετη πλευρά του δρόμου), ο Ανάδοχος θα αποτυπώνει στο δικό του σχέδιο την πραγματική θέση του νέου αγωγού, τον οποίο θα σημειώνει με κόκκινο χρώμα και θα ενημερώνει τη Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ για να γίνουν οι δέουσες σχεδιαστικές διορθώσεις και στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της ΕΥΔΑΠ.
3. Το πολεοδομικό υπόβαθρο με τους σχεδιασμένους αγωγούς, θα υποβληθεί σε ψηφιακή μορφή μέσω του προγράμματος AUTOCAD (version 2005 και άνω) και θα παραχθούν αρχεία DXF, αποθηκευμένα σε CD χωρητικότητας 700 MB. Επίσης θα υποβληθούν έγχρωμα σχέδια σε χαρτί μεγέθους A0 (84,1 X 118,9 εκ.) με όλα τα παραπάνω στοιχεία. Το εκτυπωμένο περιεχόμενο θα υπολείπεται κατά 2 εκ. περιμετρικά του μεγέθους του χαρτιού.
4. Με την έναρξη της δημιουργίας των ψηφιακών δεδομένων και κατόπιν πρόσκλησης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ, θα πρέπει ο Ανάδοχος να προσέλθει για συνάντηση εργασίας με την Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ και την Υπηρεσία Εφαρμογών Γεωγραφικών Υπηρεσιών για τον έλεγχο σε ένα δείγμα εργασίας, της ορθής τήρησης των ως άνω διαδικασιών και την επίλυση εξ' αρχής των όποιων αποριών και προβλημάτων σε σχέση με το πληροφορικό τμήμα του έργου

Γ. Γενική Οδηγία

Λόγω του όγκου των πληροφοριών και προκειμένου να επιτευχθεί η ολοκληρωμένη διαχείριση και αξιοποίηση αυτών από τα Γραφεία Τεχνολογίας των Τομέων Ύδρευσης για τον εμπλουτισμό των αποτυπωμένων δικτύων στο GIS της ΕΥΔΑΠ, το έργο πρέπει να εξελίσσεται με τμηματικές παραδόσεις, που να περιλαμβάνουν επιγραμματικά τα έξης γενικά βήματα:

- Με την ολοκλήρωση από τον Ανάδοχο των εργασιών στην περιοχή μίας πινακίδας παραδίδει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία τα σκίτσα αγωγών σε κλίμακα 1:500 (βλέπε Α) και τον γενικό χάρτη της περιοχής σε κλίμακα 1:3.500 (βλέπε Β), σε εκτύπωση και σε ψηφιακή μορφή DXF και PNG ή PDF.
- Αυτά διαβιβάζονται στα Γραφεία Τεχνολογίας για να γίνει η αντιπαραβολή με τα δεδομένα του GIS και οι δέουσες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.
- Εφόσον παρατηρηθούν σημαντικές παρατηρήσεις και προβλήματα επιστρέφονται στον Ανάδοχο για τις δέουσες διορθώσεις.

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ



«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ.....	1
«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.».....	1
1. Υλικά έργου	4
2. Εργασία.....	5
3. Εργοταξιακές παροχές.....	5
4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	6
4.1. Γενικά.....	6
4.2. Κανονισμοί	6
5. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων	7
5.1. Γενικά.....	7
5.2. Σύστημα.....	7
5.3. Ακραίο Δίκτυο.....	8
5.4. Πλαστικά κανάλια	8
5.5. Φωτισμός.....	8
5.6. Ρευματοδότες.....	9
5.7. Σωληνώσεις	9
5.8. Τύποι καλωδίων - αγωγών	10
5.9. Συρματώσεις ή καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες	10
5.10. Καλωδιώσεις ορατές	10
5.11. Κουτιά διακλάδωσης.....	11
5.12. Κουτιά πλαστικών σωλήνων	11
5.13. Κουτιά καλωδίων ΝΥΜ.....	11
5.14. Ρευματοδότες.....	11
5.15. Αγωγοί γειώσεων	11
5.16. Φωτιστικό σώμα φθορισμού.	12
5.17. Πίνακες χαμηλής τάσεως.....	13
6. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων	23
6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	23
6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC.....	23
6.3. ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), Κατηγορ. 6	24
6.4. PATCH PANELS.....	24
6.5. PATCH CORDS.....	24
6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ	25
6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	25
6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	25
6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	25
6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	25

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)	25
7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - εξαερισμός	27
7.1. Γενικά.....	27
7.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	28
7.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ και ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	29
7.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	29
7.5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	29
7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ	30
8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ.....	31
9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	31
9.1. ΠΡΟΤΥΠΑ	31
9.2. σύστημα	31
10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	33

1. ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΥ

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών, που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Κανένα υλικό δεν παραγγέλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει υποβληθεί το απαιτούμενο κατά περίπτωση δείγμα και να έχει εγκριθεί εγγράφως η χρήση του από τον Εργοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

- ❖ Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούργια, αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από όλα τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους και θα περιέχονται στο επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της εταιρείας που τα παράγει.
- ❖ Όλα τα εισαγόμενα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία θα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με το ελληνικό Τεχνικό Φυλλάδιο (μετάφραση), αλλά απαραίτητα από το πρωτότυπο Τεχνικό Φυλλάδιο της χώρας παραγωγής
- ❖ Όλα τα υλικά θα προσκομίζονται, θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή των κατασκευαστών τους. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει με δικές του δαπάνες με την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων. Η Υπηρεσία ουδεμία υποχρέωση έχει για την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων, καθώς και καμία απολύτως ευθύνη φύλαξης των υλικών του έργου. Η αποκλειστική ευθύνη αποθήκευσης και φύλαξης βαρύνει τον ανάδοχο
- ❖ Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευόμενων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνηθισμένες διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο λόγο.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφαλείας ο εργοδότης δικαιούται να ζητήσει την λήψη πρόσθετων μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.
- ❖ Η αποθήκευση των προσκομιζόμενων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και τόσο χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές και λοιπές χαρακτηριστικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κ.τ.λ.) και θα ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών (η οποία θα είναι εντός του εργοταξίου) θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με την σειρά προσκόμισής τους. Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους, ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.
- ❖ Τα υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά την μεταφορά, αποθήκευση κ.λ.π., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά τον άστοχο τρόπο στο έργο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα νέα.
- ❖ Όλα τα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση θα πρέπει να διασφαλίζουν σταθερή ποιότητα και να έχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9002.
- ❖ Στην περίπτωση που η εταιρεία παραγωγής δεν διαθέτει πιστοποιητικό θα πρέπει οι σταθερές συνθήκες παραγωγής να διαπιστώνονται απο τον επιβλέποντα μηχανικό και το τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης του Ε.Κ.ΕΦ.Ε. / "Δ".
- ❖ Για να εγκριθούν τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών που πληρούν όλες τις επιμέρους απαιτήσεις ενός και του αυτού κανονισμού και από δύο δείγματα κάθε υλικού.
- ❖ Η τοποθέτηση των υλικών στο έργο θα γίνεται από εκπαιδευμένα ή εξουσιοδοτημένα συνεργεία από τις εταιρείες παραγωγής ή τους νόμιμους αντιπροσώπους τους και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες λεπτομέρειες που αναφέρουν.

2. ΕΡΓΑΣΙΑ

- ❖ Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία των υλικών, είτε στον χώρο του εργοταξίου είτε αλλού και την ενσωμάτωσή τους στο έργο. Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα υλικά σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεσθεί αυτή.
- ❖ Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες πριν καταστούν αφανείς. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα την επίβλεψη και να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, προσωπικό και μέσα στον ελεγκτή του εργοδότη.
- ❖ Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται και τα άχρηστα υλικά, θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή και θα καλύπτονται οι περατωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές κ.λ.π. μέχρι την παράδοση του έργου.

3. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Η εξασφάλιση των απαραίτητων για το εργοτάξιο παροχών ενέργειας, νερού, τηλεπικοινωνιών και αποχέτευσης ομβριών και λυμάτων, είναι ευθύνη του αναδόχου και βαρύνουν όλα τα έξοδα εγκατάστασης και λειτουργίας αποκλειστικά αυτού και μόνον.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις που περιγράφονται είναι :

- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

4.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής κανονισμοί :

- ❖ Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- ❖ Οδηγίες ΔΕΗ
- ❖ Πρότυπα: DIN, VDE, CIE, ΕΙΑ/ΤΙΑ-568

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό των χώρων που θα ανακατασκευασθούν και την λειτουργία διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν.

Αντικείμενο

Στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες :

- 1) Τοποθέτηση νέου ακραίου δικτύου φωτισμού και κίνησης το οποίο θα περιλαμβάνει πίνακες, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά σώματα φθορισμού, φωτιστικά δώματα ανάγκης.
- 2) Η διανομή των καλωδίων που θα τοποθετηθούν θα γίνει με μεταλλικές εσχάρες και πλαστικά κανάλια.

Κανονισμοί

Οι κανονισμοί που θα ακολουθηθούν για τον σχεδιασμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι:

- ❖ Κτιριοδομικός κανονισμός (Απόφαση 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ VDE - D 100/12.65 Περί εγκαταστάσεως ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ DIN 5053 B1 1 που καθορίζει την στάθμη φωτισμού στους διάφορους χώρους.

5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ

Φωτισμός - Έλεγχος φωτισμού

Ανάλογα με την χρήση του χώρου, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού διαφόρων τύπων.

Ρευματοδότες

- ❖ Θα προβλεφθούν μονοφασικοί ρευματοδότες.
- ❖ Οι γραμμές των ρευματοδοτών θα είναι σαφώς διαχωρισμένες από αυτές του φωτισμού.
- ❖ Για την καλύτερη αυτονομία στην τροφοδοσία των χώρων, θα συνδεθούν μόνο τρεις ρευματοδότες σε κάθε γραμμή πριζών.

Συσκευές

- ❖ Οι μόνιμες συσκευές θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους πίνακες με μόνιμες παροχές.
- ❖ Ο έλεγχός τους γίνεται ή αυτόματα, ή χειροκίνητα.
- ❖ Οι αναχωρήσεις τους από τους πίνακες, φέρουν ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

Διακόπτες

- ❖ Οι γενικοί και μερικοί διακόπτες έντασης μέχρι και 40 A, θα είναι τύπου ράγας.
- ❖ Όμοιοι με τους παραπάνω διακόπτες, θα τοποθετηθούν και για τον έλεγχο των γραμμών φωτισμού, όταν αυτός γίνεται από πίνακα.
- ❖ Επίσης όμοιοι διακόπτες θα τοποθετηθούν σαν γενικοί διακόπτες στους μικρούς πίνακες φωτισμού.
- ❖ Οι διακόπτες (μερικοί ή γενικοί) των πινάκων έντασης μεγαλύτερης των 40 A θα είναι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

5.3. ΑΚΡΑΙΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ακραίο δίκτυο αποτελούν οι γραμμές που αναχωρούν από τον πίνακα και καταλήγουν στις καταναλώσεις.

- ❖ Οι γραμμές θα είναι από καλώδια τύπου NYM.
- ❖ Το δίκτυο τροφοδοτεί τόσο τα φωτιστικά σώματα και τους ρευματοδότες όσο και τις συσκευές.
- ❖ Οι γραμμές φωτισμού θα γίνουν με καλώδια NYM 3x1,5mm².
- ❖ Οι ρευματοδότες τροφοδοτούνται με γραμμές ανεξάρτητες από αυτές του φωτισμού και με καλώδια NYM 3x2,5mm² εκτός από τις τριφασικές που τροφοδοτούνται με καλώδια NYM 5x2,5mm².

5.4. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα πλαστικά κανάλια θα τοποθετηθούν περιμετρικά στους τοίχους των χώρων, περιμετρικά σε ύψος που θα καθορισθεί από την επίβλεψη. Εντός των πλαστικών καναλιών τοποθετούνται τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων και των ρευματοδοτών. Το κανάλι αυτό είναι κατασκευασμένο από σκληρό PVC και αποτελείται από δύο κύρια μέρη, το κάτω τμήμα και το καπάκι.

- ❖ Το κάτω τμήμα έχει σχήμα U και μπορεί να φέρει οριζόντιες διαχωριστικές λωρίδες, ώστε όλο το κανάλι να χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα κανάλια, που το καθένα να δέχεται καλώδια διαφορετικής εγκαταστάσεως (ισχυρά ρεύματα, τηλέφωνα, ενδοεπικοινωνίες κ.λ.π.).
- ❖ Στα πάνω χείλη η βάση καθώς και οι διαχωριστικές λωρίδες έχουν τρύπες, ώστε να κουμπώνουν μέσα σε αυτή κατά διαστήματα στηρίγματα απόστασης, που να κρατούν τα καλώδια μέσα στα κανάλια πριν μπουν τα καπάκια και να σταθεροποιούν γενικά το κανάλι.
- ❖ Το καπάκι, κουμπώνει στη βάση πάνω από τα στηρίγματα απόστασης, στα κατάλληλα διαμορφωμένα χείλη της βάσης.
- ❖ Το επίτοιχο κανάλι συνοδεύεται πάντοτε με τα ειδικά τεμάχια για διαμόρφωση εσωτερικής ή εξωτερικής γωνίας, διαμόρφωση “Ταύ”, τάπα για το τέρμα καθώς και εσωτερικά διαχωριστικά τα οποία ειδικά τεμάχια συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του καναλιού.

5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν την καλύτερη επαναπόδοση των χρωμάτων και ταυτοχρόνως να είναι μεγάλης ζωής και μικρής κατανάλωσης.

Φωτιστικά φθορισμού

Σε όλους τους χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού.

Τα φωτιστικά των χώρων υγιεινής θα είναι στεγανά τύπου χελώνας ισχύος 1x20 W, ανάλογα με το χώρο.

Οι λαμπτήρες θα έχουν χρωματική απόδοση που θα ανήκει στην 1 βαθμίδα ώστε η επαναπόδοση των χρωμάτων να είναι από 85-100% (τέτοιες αποδόσεις έχουν ο χρωματισμός 84 της PHILIPS ή ισοδυνάμου). Οι λαμπτήρες θα είναι ενδεικτικού τύπου “LID” της PHILIPS ή LUMINLUX της OSRAM για καλύτερη φωτιστική απόδοση ανά Watt.

Όλα τα φωτιστικά φθορισμού θα φέρουν ηλεκτρονικό ballast κατάλληλου μεγέθους για διόρθωση του συντελεστή ισχύος, ώστε αυτός να είναι μεγαλύτερος του 0.95 .

Φωτισμός ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα ασφαλείας πάνω από τις πόρτες και σε επίκαιρα σημεία του κτιρίου.

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας ισχύος 2X18 W και φωτεινής έντασης 300 LUMENS, με ξηρού τύπου συσσωρευτή N1 - Cd, αυτόματης φόρτισης με την βοήθεια ανορθωτή, με αυτόματο άναμμα μετά την διακοπή του ρεύματος, με μέγιστο χρόνο λειτουργίας μίας ώρας μετά την διακοπή του ρεύματος, δηλαδή φωτιστικό σώμα πλήρες με λαμπτήρες και μικροϋλικά και εργασία πλήρης εγκατάστασης και σύνδεσης για κανονική λειτουργία.

Κατασκευαστικά - Λοιπά

Οι συνδέσεις των καλωδίων από φωτιστικό σε φωτιστικό θα γίνουν μέσα στην κλέμμα του φωτιστικού, που κατά τον κανονισμό, είναι σημείο διακλαδώσεως. Τα καλώδια σύνδεσης θα είναι θερμοάντοχα με μονωτική επένδυση σιλικόνης.

5.6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι με γείωση. Ειδικά στους υγρούς και πρόσκαιρος υγρούς χώρους θα τοποθετηθούν ρευματοδότες στεγανοί.
- ❖ Κάθε γραμμή ρευματοδότη, στα εργαστήρια θα τροφοδοτεί μόνον τρεις ρευματοδότες, ενώ όλες οι άλλες γραμμές δεν θα τροφοδοτούν περισσότερους από 4 έως 5 ρευματοδότες.
- ❖ Ειδικά οι ρευματοδότες για τις αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες θα είναι σε ανεξάρτητη γραμμή.
- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι SCHUKO για να διευκολύνεται η πιθανή χρήση διαφόρων συσκευών.
- ❖ Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς χωνευτοί ισχυρής κατασκευής με βάση από πορσελάνη με πλευρικές επαφές γείωσης (SCHUKO) με εμπρόσθιο κάλυμμα προστασίας των επαφών.
- ❖ Οι ρευματοδότες όπου απαιτηθεί θα είναι χωνευτοί σε κανάλι ή επίτοιχοι και η βάση τους για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι θα περιλαμβάνεται στην τιμή του πλαστικού καναλιού.

5.7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Τύποι σωλήνων

Οι σωλήνες μέσα στους οποίους θα τοποθετούνται ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια, ανάλογα με το είδος τους είναι οι παρακάτω:

- ❖ Σωλήνες πλαστικοί απλοί ή ενισχυμένοι.
- ❖ Χαλυβδοσωλήνες με συγκολλημένη ραφή, κοχλιοτομημένοι, με μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146, παράγραφος 5 ΦΕΚ 598/55.
- ❖ Σπιράλ πλαστικοί ή Χαλυβδοσωλήνες όπου η φύση της εγκατάστασης το επιβάλλει.

Εγκατάσταση σωληνώσεων

- ❖ Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν έτσι που να μπορούν να τοποθετηθούν ή αφαιρεθούν τα καλώδια χωρίς να καταστραφούν.
- ❖ Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος σωλήνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι Φ 13,5mm ή Φ ½". Οι διαμέτρους των σωλήνων ανάλογα με την διατομή των διερχομένων καλωδίων ή αγωγών θα είναι σύμφωνα με τους πίνακες του παρόντος Φ.Τ.Π.
- ❖ Όπου οι εν λόγω πίνακες δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, η επιλογή 1,5 φορά μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.
- ❖ Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων ή ορόφων. Σωλήνες που οδεύουν παράλληλα θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον όσο η διάμετρος τους.
- ❖ Σωλήνες ηλεκτρικές που οδεύουν παράλληλα με άλλες διαφορετικών εγκαταστάσεων θα απέχουν απ' αυτές τουλάχιστον 300mm.
- ❖ Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα, ή με κάμψη των σωλήνων μέσω ειδικής συσκευής ή με κουτιά διακλάδωσης.
- ❖ Οι καμπύλες των σωλήνων θα έχουν ακτίνα τουλάχιστον έξι φορές την διάμετρο του σωλήνα.

- ❖ Μεταξύ δύο κουτιών διακλάδωσης επιτρέπονται το πολύ τρεις καμπύλες και μία ένωση ανά τρία μέτρα.
- ❖ Όταν η απόσταση των κουτιών διακλάδωσης δεν ξεπερνάει το ένα μέτρο απαγορεύεται να υπάρχει ένωση.
- ❖ Τα κομμάτια των σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή οροφών δεν θα έχουν ένωση.
- ❖ Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στην πιό σύντομη διαδρομή, χωρίς περιττές αλλαγές κατεύθυνσης, χωρίς παραμόρφωση ή σύνθλιψη, με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης χωρίς παγίδες (σιφώνια).
- ❖ Στην περίπτωση ενώσεων σιδηροσωλήνων ή χαλυβδοσωλήνων και όταν διακόπτεται η συνέχειά τους πρέπει να αποκαθιστάται η ηλεκτρική συνέχεια με διάταξη γεφύρωσης.
- ❖ Τα συστήματα σωληνώσεων μέσα στο έδαφος ή στο δάπεδο θα είναι στεγανά.

5.8. ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ - ΑΓΩΓΩΝ

- ❖ Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση NYM σύμφωνα με τον Πίνακα III του άρθρου 135 ΦΕΚ 598/55, κατηγορία (3) (α), VDE 0250, 0283 και DIN 47705.
- ❖ Υπόγεια πολυπολικά καλώδια με μόνωση και μανδύα από θερμοπλαστικό υλικό NYY σύμφωνα με τον κανονισμό VDE 0271.
- ❖ Όλοι οι παραπάνω αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι για διατομή μέχρι και 4mm² και πολύκλωνοι για διατομή 6mm² και πάνω.

5.9. ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ Η ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ

- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού είναι 1,5mm².
- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού που χρησιμοποιείται σε κύκλωμα ρευματοδοτών ή κίνησης είναι 2,5mm².
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα έχουν την μόνωση τους χρωματισμένη με τα αντίστοιχα χρώματα για τις τρεις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση.
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα είναι μονοκόμματα μεταξύ τουλάχιστον δύο διαδοχικών κουτιών διακλάδωσης. Οι συνδέσεις των αγωγών μέσα στα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με πλαστικούς διακλαδωτήρες.
- ❖ Καλώδια που συνδέουν πίνακες μεταξύ τους θα είναι οπωσδήποτε μονοκόμματα. Κουτιά διακλάδωσης που τυχόν θα υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο σαν κουτιά διέλευσης.
- ❖ Η διατομή των αγωγών ενός κυκλώματος είναι η ίδια σε όλο τους το μήκος.
- ❖ Οι αγωγοί του ουδέτερου και της γείωσης θα τοποθετούνται συνήθως, εκτός αν αναφέρεται αλλιώς στα σχέδια, μαζί με τους αγωγούς των φάσεων μέσα στον ίδιο σωλήνα ή καλώδιο.

5.10. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΟΡΑΤΕΣ

- ❖ Ισχύουν τα ίδια που αναφέρονται στην παραπάνω για τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές, τα χρώματα των μονώσεων και τις ενώσεις.
- ❖ Θα κατασκευασθούν από καλώδια NYM και θα στηρίζονται σε τοίχους ή οροφές με ειδικά διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης που θα τοποθετούνται ανά 300mm.
- ❖ Τα πλαστικά στηρίγματα θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικές βίδες εκτόνωσης απ' ευθείας ή μέσω σιδηροδρόμων.
- ❖ Όπου οι συνθήκες το επιβάλλουν τα καλώδια μπορεί να τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική σχάρα.

5.11. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

- ❖ Θα είναι κυκλικά, τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου.
- ❖ Σε υγρούς ή σκονιζόμενους χώρους τα κουτιά θα είναι στεγανά.
- ❖ Η σύνδεση κουτιών με κοχλιοτομημένους σωλήνες θα γίνεται με βίδωμα των σωλήνων πάνω στα κουτιά.
- ❖ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλικά κουτιά διαμέτρου τουλάχιστον 80mm και μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

5.12. ΚΟΥΤΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

- ❖ Θα είναι από χυτοπρεσσαριστό πλαστικό με καπάκι ισχυρής κατασκευής στερεωμένο με βίδα.

5.13. ΚΟΥΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ

- ❖ Θα είναι από βακελίτη με στεγανό καπάκι και στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου για τα συνδεόμενα καλώδια.

5.14. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Μονοφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέος τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 250V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

Τριφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέως τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 400V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

5.15. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

- ❖ Θα είναι τελείως ίδιοι με τους υπόλοιπους αγωγούς των κυκλωμάτων σαν κατασκευή και μόνωση είτε γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί.
- ❖ Όταν χρησιμοποιείται χαλυβδοσωλήνας ή γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας για την προστασία των αγωγών γείωσης, που δεν τοποθετούνται μαζί με τους αγωγούς φάσεων και τον ουδέτερο, πρέπει να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια του σωλήνα αφ' ενός και η σύνδεση του αγωγού στα άκρα του με τον σωλήνα αφ' ετέρου.
- ❖ Γυμνοί αγωγοί γείωσης μέσα στο έδαφος πρέπει να είναι κασσιτερομένοι.
- ❖ Οι συνδέσεις των αγωγών γείωσης θα είναι ασφαλείς με συγκόλληση εν θερμώ ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

5.16. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ.

Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και απόδοσης αντίστοιχης αυτών που καθορίζονται στη μελέτη, αλλά θα φέρουν ακρυλικό κάλυμμα επιλεγμένο και προσαρμοσμένο στη βάση, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού και να είναι εύκολη η συντήρηση και η αλλαγή των ηλεκτρικών στοιχείων του σώματος.

Η μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα DKP εξαιρετικής ποιότητας, ελάχιστου πάχους 0,5 χλστ. Σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 1623/1624. Η μεταλλική βάση θα υποστεί ειδική επεξεργασία για να αντέχει στη σκουριά, όπως αναφέρεται παρακάτω:

- ❖ απολίπανση και αποβολή σκουριάς με ειδικά διαλυτικά καθαρισμού
- ❖ φωσφάτωση όλων των επιφανειών
- ❖ επικάλυψη με ισχυρό αντιδιαβρωτικό υπόστρωμα
- ❖ τελική βαφή με ηλεκτροστατική μέθοδο, που θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα, φυσσαλίδες ή ξένα σώματα
- ❖ στερέωση της ηλεκτροστατικής βαφής με ψήσιμο σε κατάλληλο κλίβανο σε θερμοκρασία 140οC έως 180οC χωρίς τοπικές υπερθερμάνσεις.

Η βάση θα φέρει κατάλληλη εξαγωγική τρύπα για το παξιμάδι γείωσης, τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες διέλευσης των καλωδίων τροφοδοσίας.

Στη βάση υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών.

Στην όλη κατασκευή δεν θα υπάρχουν κολλήσεις των μετάλλων αλλά κατάλληλες κάμψεις πολύ καλής εφαρμογής.

Η βαφή των ελασμάτων που σχηματίζουν το χώρο των λαμπτήρων φθορισμού θα έχει την ποιότητα που προδιαγράφεται πιο πάνω και η απόχρωσή της θα είναι λευκή με συντελεστή ανάκλασης τουλάχιστον 85%.

Τυχόν μη βαμμένο μεταλλικό τμήμα της βάσης θα έχει υποστεί επιφανειακή χημική οξείδωση για να προστατεύεται από τη σκουριά.

Ανάρτηση

Το φωτιστικό σώμα θα τοποθετείται στην οροφή ή θα κρεμιέται με αλυσίδες εάν το ύψος του χώρου είναι αντίστοιχα μικρό ή μεγάλο. Η σχετική εντολή θα δίνεται από την επίβλεψη.

Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από διαφανές Plexiglass με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει την σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε, μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης.

Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με την βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

Ηλεκτρικά όργανα - λαμπτήρες

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ιδίου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται ηλεκτρονικό ballast.

Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού και θα είναι ηλεκτρονικό .

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα συν $\Phi=0,95$ τουλάχιστον.

Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE έκδοση 82 ή VDE 0712.

Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι 6 13.

Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού ανάλογα με το φωτιστικό θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220V, AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS 84 ή OSRAM 21 σε LUMEN :

Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25oC έως 85oC και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

Εκκινητές

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

Προβολέας εξωτερικού χώρου

Θα είναι πλήρως στεγανός, με λαμπτήρα LED 70W, εργοστασιακής κατασκευής.

5.17. ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως θα είναι εργοστασιακής τυποποιημένης κατασκευής σειράς σύμφωνα με τους κανονισμούς :

- ❖ VDE 0600 Μέρος 500 (T500)
- ❖ DIN E 60439-1
- ❖ IEC 60439-1

υπό τον γενικό τίτλο :

- ❖ Low voltage switchgear and controlgear assemblies
- ❖ Niederspannungs-schaltgeraetekominationen
- ❖ Typgepruefte und partiell typgepruefte kombinationen (TSK)

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι :

- ❖ Ονομαστική τάση λειτουργίας : έως 690 V, 50 Hz
- ❖ Ονομαστική τάση μονώσεως : 1000 V
- ❖ Τάση δοκιμών : 3 kV
- ❖ Αντοχή σε ένταση κρουστικού ρεύματος I_s : $\geq$ 50 kA
- ❖ Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050 : IP 40
- ❖ : 1,25mm

- ❖ Επικάλυψη πούδρας κατά DIN 43656
- ❖ Σκελετός : ηλεκτρογαλβανισμένος
- ❖ Απόχρωση χρώματος βαφής : κατά RAL 7032 (ανοικτό γκρί)
- ❖ Θέση πίνακα : ελεύθερα ιστάμενος
- ❖ Είσοδος – έξοδος καλωδίων : από την κάτω πλευρά του πίνακα μέσω επισκεψίμων καναλιών
- ❖ Χειριστήρια διακοπών : από την εμπρόσθια πλευρά

Εγκατάσταση γενικών πινάκων Χ.Τ.

Η εγκατάσταση των πινάκων χαμηλής τάσεως στην τελική τους θέση θα πραγματοποιηθεί με την τοποθέτηση και στερέωση τους επί κατάλληλα διαμορφωμένων βάσεων .Γενικώς προβλέπεται απαιτούμενου κενού χώρου για την τοποθέτηση και διευθέτηση των εις αυτόν προσερχομένων και απερχομένων καλωδίων.

Χρωματισμός φάσεων

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρήσει με μεγάλη σχολαστικότητα τον υπό των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού Κράτους (ήτοι Υπουργείου Βιομηχανίας, Δ.Ε.Η.) προβλεπόμενον χρωματισμόν των τριών φάσεων, του ουδετέρου και της γείωσης.

Απαγορεύεται ρητώς η αλλαγή χρωματισμούς των φάσεων καθ' όσον τούτο θα ήταν δυνατό να προξενήσει σημαντικές ζημίες τόσο στην υψηλή όσο και στην χαμηλή τάση. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στον απαραίτητο έλεγχο των εγκαταστάσεων με την βοήθεια οργάνων διαδοχής φάσεων (στην χαμηλή τάση) προκειμένου να βεβαιωθεί περί της σωστής διαδοχής.

Στην Μ.Τ. θα έχουμε τους εξής χρωματισμούς :

- ❖ Φάση R κίτρινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 1012)
- ❖ Φάση S πράσινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 6010)
- ❖ Φάση T λιλιά (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 4001)
- ❖ Ουδέτερο Ο λευκό (Χρωματισμός κατά DIN 5381 - RAL 9002)
- ❖ Γείωση : Μαύρες λοξές γραμμές σε άσπρο φόντο (ζέβρα).

Στην χαμηλή τάση θα ακολουθηθούν οι κανονισμοί του Υπουργείου Βιομηχανίας Κ.Ε.Η.Ε. (κωδικός διακριτικών χρωμάτων αγωγών φάσεων πολυπολικών καλωδίων), ήτοι θα έχουμε :

- ❖ Φάση R (U) Χρώματος μαύρου
- ❖ Φάση S (V) Χρώματος κόκκινου
- ❖ Φάση T (W) Χρώματος καφέ
- ❖ Ουδέτερος Χρώματος γκρί
- ❖ Γείωση Χρώματος κίτρινου

Αυτόματοι τριπολικοί διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι εργοστασιακής κατασκευής σειράς και θα ανταποκρίνονται προς :

Τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 60947-2

Τους Διεθνείς κανονισμούς IEC 60974-2

Τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN EN 60947-2

μηχανικώς χειριζόμενοι, με θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου 40οC με αντισταθμισμένες μονάδες αφόπλισης προκειμένου να μην υποβαθμισθεί η λειτουργική ικανότητα.

Ο κύκλος χειρισμού, δηλαδή η συχνότης ενός αυτομάτου διακόπτη ισχύος για την όπλιση αφόπλισή του υπό τις εντάσεις ρευμάτος για τις οποίες έχει κατασκευασθεί και σε ποία κατάσταση πρέπει να βρίσκεται ο διακόπτης ύστερα από τον προδιαγραφόμενο κύκλο χειρισμών, θα είναι κατηγορίας 2 σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947 (ρεύμα Jcs).

Κατά την επιλογική των αυτομάτων διακοπών πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον ανάδοχο κατασκευαστή και προμηθευτή των υλικών οι παρακάτω παράμετροι.

Η ικανότης διακοπής του βραχυκυκλώματος από τον αυτόματο διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη της τιμής του στο σημείο αυτό εμφανισθησομένου τριπολικού ή και μονοπολικού (περίπτωση μετά τον μετασχηματιστή ισχύος) ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι $NAV \geq I_{cs}$ (ενεργός τιμή)

Όπου NAV : Η ικανότης διακοπής (αφόπλισης) του διακόπτη ισχύος σε βραχυκύκλωμα, Breaking capacity, Nennausschaltvermogen

Η ικανότης ζεύξεως υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος του αυτομάτου διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη του στο σημείο αυτό αναμενομένου κρουστικού ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι

$NEV < I_{cm}$ (τιμή κορυφής)

Όπου NEV : Η ικανότης ζεύξεως (όπλισης) του διακόπτη ισχύος υπό βραχυκύκλωμα, Making capacity, Nenneinschaltvermogen

Η σχέση $<n>$ μεταξύ των τιμών της ικανότητας ζεύξεως προς αυτήν την διακοπής υπό βραχυκύκλωμα των τοποθετηθησομένων διακοπών ισχύος πρέπει ν ικανοποιούν τους κανονισμούς κατά DIN EN 60947-2 και VDE 0660 T.101, δηλαδή τις σχέσεις

Για $10 < I < 20 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,3$ $n=2,0$

Για $20 < I < 50 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,25$ $n=2,1$

Το θερμικό βραχυκυκλώσεως I_{cw} διάρκειας 1s (1'') πρέπει να είναι μεγαλύτερο του αναμενόμενου μεγίστου ρεύματος βραχυκυκλώσεως στο συγκεκριμένο σημείο.

Επειδή είναι δυνατόν να υφίστανται διαφορές σε επιμέρους τεχνικά στοιχεία των αυτομάτων διακοπών μεταξύ των κατασκευαστικών οίκων παρατίθενται στοιχεία τα οποία πρέπει να φέρουν οι διακόπτες.

Θα φέρουν τριπολική θερμική προστασία με αντιστάθμιση της θερμοκρασίας για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40oC εξωτερικά ρυθμιζόμενη με εύρος ρυθμίσεως και τιμές αφοπλίσεως (αποζεύξεως) όπως δίδονται στους Γερμανικούς κανονισμούς EN 57660 Μέρος 102 / VDE 0660 Μέρος 101.

Εκτιμάται ότι για διακόπτες μέχρι 300 A περίπου η θέρμανση των στοιχείων υπερεντάσεως θα πραγματοποιείται απευθείας για δε διακόπτες μεγαλύτερας εντάσεως θα πραγματοποιείται μέσω μετασχηματιστών εντάσεως.

Θα φέρουν επίσης μαγνητική προστασία με εξωτερικά ρυθμιζόμενα στοιχεία και με δυνατότητα ρυθμίσεως του χρόνου καθυστέρησης της αφόπλισης. Εδώ τονίζεται η υποχρέωση του αναδόχου κατασκευαστή να λάβει υπόψη αφ' ενός μεν την βαθμονόμηση του χρόνου αποκρίσεως των αυτομάτων διακοπών οι οποίοι λειτουργούν εν σειρά (τεμ.4) αφ' ετέρου δε τον μέγιστο χρόνο καταπονήσεως των μετασχηματιστών ισχύος ο οποίος δίδεται με 2s (2'') κατά τους κανονισμούς DIN VDE 0532 μέρος 5.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Ο ανάδοχος της κατασκευής των πινάκων υποχρεούται όπως υπολογίσει με ακρίβεια τη απαιτούμενη ισχύ των προς εγκατάσταση μετασχηματιστών εντάσεως βάσει των χαρακτηριστικών των διακοπών και των καταναλώσεων των οργάνων ενδείξεως.

Επειδή δεν είναι από τούδε γνωστή η προμηθεύτρια των μετασχηματιστών εντάσεως αυτοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0414 Μέρος 1 έως 3.

Στις πινακίδες τους πρέπει να αναγράφεται :

- ❖ Η μέγιστη τάση λειτουργίας και η τάση μονώσεως των τυλιγμάτων (0,5/3kV).
- ❖ Η κλάση μονώσεως για την μέγιστη επιτρεπομένη θερμοκρασία τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον τύλιγμα (120oC, κλάση E).
- ❖ Η ονομαστική ένταση

- ❖ Η ονομαστική ισχύς
- ❖ Η αντοχή σε βραχυκύκλωμα (Jth/Jdyn).
- ❖ Η συμπεριφορά του Μ/Σ στην περιοχή υπερεντάσεως
- ❖ Η κλάση ακριβείας.

Περιγραφή των επιμέρους πεδίων του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως.

Όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Υπηρεσίας .

Κατασκευαστικά στοιχεία - Προδιαγραφές

Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής, μεταλλικοί, τύπου STAB (ΓΕΝΙΚΑ)

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως ενδεικτικού τύπου STAB (STAB VERTEILUNGEN) της εταιρείας SIEMENS, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρακάτω παραγράφους.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

(α) Από μεταλλικό ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα, με τη χρήση φορέων σχήματος διπλού Π, τα οποία ερμάρια θα έχουν την ίδια ακριβώς γεωμετρική διάσταση με τους υπάρχοντες πίνακες οι οποίοι θα αποξηλωθούν .Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα παραμείνει η υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση και θα ανασυνδεθεί στους νέους πίνακες. Κατά την αποξήλωση των παλαιών θα πρέπει να προβλεφθεί η ασφαλή εκπομπή των καλωδίσεων οι οποίες θα επανατοποθετηθούν.Η οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση για την σύνδεση των νέων πινάκων δεν θα πληρωθεί χωριστά και συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των νέων πινάκων .

(β) Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η μετωπική πλάκα.

(γ) Από μεταλλική μετωπική πλάκα, πάνω στην οποία θα ανοιχθούν οι κατάλληλες κάθε φορά τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Πάνω στη πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνα με επιχρωμιωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμιμένες ή ανοξείδωτες βίδες, που θα μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη να αφαιρεθεί η πόρτα του πίνακα. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου, του πλαισίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι τουλάχιστον 1,5mm.

(δ) Προκειμένου για γραμμές που περιλαμβάνουν μαχαίρωτές ασφάλειες (δηλαδή, για γραμμές πάνω από 100Α) ή τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ή επαφείς (CONTACTORS), στον πίνακα θα προβλέπεται ιδιαίτερο διαμέρισμα, που θα χωρίζεται από το υπόλοιπο εσωτερικό του πίνακα με χαλύβδινα ελάσματα (λαμαρίνες). Κάθε τέτοιο διαμέρισμα θα είναι επισκέψιμο από την μετωπική όψη του πίνακα, μέσω ιδιαίτερης θύρας. Σε κάθε τέτοιο διαμέρισμα, θα υπάρχουν μόνο τα όργανα κλπ. χειρισμού, προστασίας, μετρήσεων και ενδείξεων για, μόνο, την αντίστοιχη αναχώρηση.

Σημειώνεται ότι οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι όχι στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι :

- ❖ οι εισερχόμενες και εξερχόμενες απ' αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με στυπιοθλίπτες
- ❖ θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα που θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της με τη βοήθεια ελαστικών παρεμβυσμάτων, θα παρέχουν δε γενικά βαθμό προστασίας, κατά IEC 144, IP 54. **ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΟΙ ΣΕ ΣΚΟΝΗ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑ.**

Οι πίνακες θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωρικούς βαφής και με μια τελική στρώση με ελαιόχρωμα φούρνου της εγκρίσεως της Επιβλέψεως

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ενδείξεων κλπ. να είναι προσιτά εύκολα, μετά από την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Οι ζυγοί των πινάκων ("μπάρες") κατά DIN 43671/9.53 θα είναι επιτρεπόμενης εντάσεως ίσης τουλάχιστον με το κεντρικό διακόπτη του πίνακα και κατάλληλοι για στερέωση πάνω σε αυτούς ασφαλειών, μικροαυτομάτων, προσαγωγή και απαγωγή ρεύματος κλπ.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν και "μπάρα" γειώσεως από χαλκό, μπάρα ουδετέρου και μπάρες φάσεων.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα έχουν άνεση χώρου για την είσοδο, και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές:

(α) Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

(β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

(γ) Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Όπως φαίνεται στα σχέδια, όπου τα φώτα πολλών χώρων ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες. Έτσι, στους αντίστοιχους πίνακες φωτισμού θα τοποθετηθούν και οι αντίστοιχοι διακόπτες χειρισμού, κατάλληλοι για τη χρήση που προορίζονται.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες (μικροαυτομάτων και διακοπών χειρισμού) πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν οι γραμμές, στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και του πάνω άκρου των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες στην πάνω πλευρά των πινάκων αλλά απλώς θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσον αφορά τον αριθμό όσες χρειάζονται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και τα ιδιαίτερα καλώδια γειώσεως, όπου υπάρχουν τέτοια, σύμφωνα με τα σχέδια), όσον αφορά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν όσο χρειάζεται για το πέρασμα και των μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Όπου είναι απαραίτητο, οι τρύπες μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες από μια σειρές.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενς") από κεραμικό υλικό. στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενς θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενς, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενς από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικός συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών επικασιτερωμένοι. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση. Θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε (π.χ. η L1 αριστερά, η L2 στο μέσο, η L3 δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμεις.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για τη λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν.

Θα ληφθεί ειδική πρόνοια στις θέσεις διελεύσεως των καλωδίων και τις διαδρομές τους μέσα στον πίνακα, σε σχέση με τα σημεία εισόδου των γραμμών παροχής ή των εξερχομένων γραμμών προς/ από τον πίνακα.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια (μήτρες και φυσίγγια ασφαλειών. ενδεικτικές λυχνίες κλπ.) και επί πλέον και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφάλειας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την

ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στα σχέδια και τις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλο-εξαρτήσεως των διαφόρων μηχανημάτων.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο ώστε σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως να δώσει στους πίνακες μορφή καλαίσθητη.

Επίσης οι πίνακες θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως, που τα αποτελέσματά τους θα γνωστοποιηθούν με έγγραφο στην Επίβλεψη κατά την παράδοση των πινάκων. Τα αποτελέσματα αυτά θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο με αυτά που καθορίζονται από τους επίσημους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

Όσοι πίνακες τοποθετηθούν εντός ερμαρίων που κλειδώνουν (ξύλινων ή γυψοσανίδας με ξύλινα φύλλα) δεν θα έχουν πόρτες και οι χειρισμοί θα γίνονται από τη μετώπη. Όσοι είναι εμφανείς θα διαθέτουν ολομεταλλική θύρα που κλειδώνει. Οι διακόπτες χειρισμών φωτισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες και τα όργανα θα βρίσκονται πάνω στη θύρα.

Όλοι οι πίνακες θα πρέπει να διαθέτουν θυρίδες εξαερισμού καθώς και πρόβλεψη για εύκολη προσθήκη κατάλληλου πρόσθετου ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- ❖ Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- ❖ Διηλεκτρική δοκιμή.
- ❖ Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Οι πίνακες θα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικά δοκιμών καθώς και από λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια γραμμών ισχύος και αυτοματισμού.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον πίνακα θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια ισχύος και αυτοματισμών του.

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση " CE " σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου

του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Όργανα ηλεκτρικών πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Κατασκευή-λειτουργία-περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα 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 ενεργοποιούνται με μία μπারέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- * 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- * 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική. 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 αυτομάτων 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.

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας

Γενικά

Η προστασία από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- * Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την
- * ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu).
- * Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- * Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

* Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξεση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Γι' αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα πρέπει να είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A.

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το 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 απόξεσης, 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 μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και αφόπλιση (TRIPPED).

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 - 95 A (AC3) (ενδεικτικού τύπου εταιρείας SIEMENS)

Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

Λοιπά υλικά πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Μικροαυτόματοι

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 63A. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P. με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 6 KA, για τάση 380V E.P. (ενδεικτικού τύπου κατασκευής Merlin-Gerin) .

Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι τύπου EZ και θα αποτελούνται από βάση πορσελάνης κατά OIN 49510,49511 και 49325, πώμα κατά OIN 49360 και 48365, συντηκτικό φυσίγγιο κατά OIN 49360 και OIN 0635, δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την άψογη λειτουργία τους.

Ραγοδιακόπτες

Οι διακόπτες φορτίου μέχρι 100A θα είναι ραγοδιακόπτες, δηλαδή διακόπτες που εγκαθίστανται πάνω στις ράγες του πίνακα, όπως και οι μικροαυτόματοι, με τους οποίους είναι όμοιοι μορφολογικά. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0632 και το CEE Publ.14 για τις εντάσεις μέχρι 63A και με το VDE 0660, Teil 1/8-69 για τις εντάσεις 80 και 100A και θα είναι τάσεως λειτουργίας 250V (μονοπολικό) και 415V (οι υπόλοιποι). Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

Αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους και θα έχουν ευαισθησία 30mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα). Ενδεικτικού τύπου Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin.

Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16A μονοπολικοί ή διπολικοί, τάσεως χειρισμού 220V AC, 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου. Θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- ι. Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000
- ιι. Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000
- ιιι. Για λαμπτήρες πυρακτώσεως σε 30000

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά OIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50Hz. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% ονομαστικής τάσεως.

Διπλό κουμπί χειρισμού (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380V, και ονομαστικής εντάσεως 6Α. Το κουμπί θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113, DIN 43602.

Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "ταμπακιέρας" και τα πώματά τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν την μετωπική πλάκα), Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μία για κάθε φάση ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη=ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ κόκκινη=ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί=ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα συνδεθούν στο δευτερεύον τύλιγμα μετασχηματιστή χαμηλής τάσεως και θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εργασία αποξήλωσης των παλαιών και τοποθέτησης των νέων πινάκων οποιαδήποτε ζημία συμβεί στην υπάρχουσα υποδομή κτιριακή και Η/Μ ή σε υπάρχοντα μηχανήματα δεν θα αποζημιωθούν από την Υπηρεσία ή την Επίβλεψη παρά μόνο και αποκλειστικά από τον Ανάδοχο.

Οι Πίνακες θα έχουν ακριβώς τις ίδιες διαστάσεις με τους παλαιούς.

Οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση ή υλικό και μικρουλικά (μούφες, ακροδέκτες κ.τ.λ.π) δεν θα πληρωθεί ξεχωριστά αλλά. αποκλειστικά από τον Ανάδοχο

Διακόπτες

1) Οι κεντρικοί διακόπτες των πινάκων και υποπινάκων θα είναι με αυτόματους διακόπτες αέρα κλειστού τύπου 4P με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με τεχνικά στοιχεία τα οποία αναγράφονται πάνω στο μονογραμμικό σχέδιο των ηλεκτρικών πινάκων.

2) Οι μερικοί διακόπτες των πινάκων θα είναι αυτόματοι μικροαυτόματοι με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με καμπύλη D στα 10KA.

3) Στις αναχωρήσεις οι οποίες τροφοδοτούν κινητήρες και οι οποίες περιέχουν θερμική ή αυτοματισμούς ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη. Θα αλλαχθεί και αυτή και υπολογιστεί μέσα στην τιμή του εκάστοτε πίνακα.

4) Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος τα παραπάνω να τα πραγματοποιήσει υποβάλλοντας της στην αρχή εκτέλεσης του έργου και να πάρει την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Αρχής.

Οι νέοι πίνακες του κτιρίου θα είναι τύπου STAB και όπου απαιτείται θα κλείνουν με πόρτα μεταλλική στεγανή.

Στην τιμή των νέων πινάκων περιλαμβάνεται η αποσύνδεση και επανασύνδεση των υπαρχουσών γραμμών, δηλαδή ότι υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί (καλώδια, μούφες, ακροδέκτες κ.λ.π.) καθώς και η εργασία τοποθέτησής τους.

Ότι οικοδομικές εργασίες απαιτηθούν εφόσον προκλήθηκε από τον ανάδοχο θα αποκατασταθεί πλήρως.

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η οριζόντια καλωδίωση, θα πρέπει να διαθέτει αρχιτεκτονική αστέρα (star) σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα Δομημένης Καλωδίωσης. Κεντρικό σημείο της ακτινωτής αυτής δομής είναι ο κατανεμητής του ισογείου, μέσα στον οποίο τοποθετούνται patch panels χαλκού RJ-45 κατηγορίας 6. Κάθε 2-πλή πρίζα χρησιμεύει για τη σύνδεση των τερματικών συσκευών ενός χρήστη (π.χ. υπολογιστής και τηλέφωνο) μέσω RJ-45 patch cords. Με τον τρόπο αυτό, όλοι οι χρήστες “φτάνουν” στα patch panel του κατανεμητή του ισογείου (2 links για κάθε χρήση). Η δομή αυτή της οριζόντιας καλωδίωσης επιτρέπει την ταυτόχρονη υποστήριξη DATA και VOICE για όλους τους χρήστες ανάλογα με τις ανάγκες τους. Η οριζόντια καλωδίωση χαλκού θα πρέπει σαν ενιαίο σύνολο να πληροί όλες τις απαιτήσεις και προδιαγραφές εγκατάστασης και απόδοσης του προτύπου EIA/TIA 568-B.2-1 που αφορούν την κατηγορία 6 (Category 6).

Είναι επίσης υποχρεωτικό όλα τα μέρη της οριζόντιας καλωδίωσης (πρίζες, καλώδια, patch panels, patch cords) να προέρχονται αποκλειστικά από ένα και μόνο κατασκευαστή, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ποιότητα, ομοιογένεια και απόδοση του συστήματος.

Το μήκος όλων των καλωδίων, μεταξύ του κατανεμητή και των τηλεπικοινωνιακών πριζών, δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να υπερβαίνει τα 100 μέτρα, ενώ όλα τα καλώδια τόσο στις πρίζες όσο και στα patch panels θα πρέπει να είναι πλήρως τερματισμένα.

Ακολουθούν οι προδιαγραφές όλων των προϊόντων που απαρτίζουν την Οριζόντια Καλωδίωση

6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.
- ❖ Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την κατηγορία 6, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή των παραμέτρων “NEXT” (Near-End-Crosstalk) και “ACR” (Attenuation-to-Crosstalk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή που καθορίζεται στο standard EIA/TIA 568-B.2-1, των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 250 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- ❖ Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

6.3.ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), ΚΑΤΗΓΟΡ. 6

Οι ζητούμενες πρίζες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Πλήρως συμβατές με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλες για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή της παραμέτρου “NEXT” πρέπει να είναι τουλάχιστον 33,1 db στα 250 MHz, ενώ η τιμή της παραμέτρου “POWER SUM NEXT” να είναι τουλάχιστον 30,2 db στα 250 MHz.
- ❖ Κατάλληλες για φωνή και δεδομένα και με δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού είτε απ’ευθείας μέσω patch cord, είτε με χρήση ειδικών προσαρμογών.
- ❖ Κατάλληλες για εντοιχισμένη & ενδοκανάλια τοποθέτηση, καθώς και για επίτοιχη τοποθέτηση με τη χρήση ειδικού επίτοιχου κουτιού ίδιων διαστάσεων.
- ❖ Να διαθέτουν εικονίδια (icons) και ετικέτες (labels) για τη σωστή και εποπτική καταγραφή, σήμανση και διαχείρισή τους (αρίθμηση κάθε μιας πόρτας και ένδειξη τύπου σύνδεσης ανά πόρτα π.χ. φωνή ή δεδομένα). Επιπλέον στη πρόσοψη της πρίζας να είναι τυπωμένο το όνομα του κατασκευαστή.
- ❖ Να υποστηρίζουν και τα 2 πρότυπα συνδεσμολογίας T568A και T568B.
- ❖ Στα επόμενα δίνεται σε διάγραμμα οι διαστάσεις και η εποπτική εικόνα της ζητούμενης πρίζας, καθώς και ο πίνακας χαρακτηριστικών απόδοσης των RJ-45 θυρών.

6.4.PATCH PANELS

Οι κατανεμητές (patch-panels) ορόφου τοποθετούνται σε ικριώματα 19 ιντσών και προτείνεται να υπάρχουν ειδικά κλιματιζόμενα δωμάτια για τα ικριώματα και τον εξοπλισμό κάθε ορόφου. Οι κατανεμητές είναι επίσης cat6 με ανάλογο αριθμό θυρών (16-24-48-96) για να καλύψουν τις αντίστοιχες πρίζες. Προτείνεται να γίνεται διαχωρισμός κατά τον τερματισμό ώστε όλα τα καλώδια θέσεων data να τερματίζονται σε μια συστοιχία κατανεμητών και όλα τα καλώδια θέσεων voice σε άλλη. Έτσι επιτυγχάνεται ευκολότερη μικτονόμηση.

Σε κάθε θέση τερματίζεται πλήρως με «κάρφωμα» σε υποδοχές τύπου 110 το αντίστοιχο καλώδιο τεσσάρων ζευγών. Η συνδεσμολογία του καλωδίου είναι η 568B με αντιστοιχία ζευγών σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε το μήκος καλωδίου χωρίς συστρόφη που απαιτείται για τον τερματισμό να μην ξεπερνά τα 1.5-2 cm.

Η σύνδεση μεταξύ κατανεμητών της οριζόντιας καλωδίωσης με τις συσκευές μεταγωγής (switches) του δικτύου Ethernet γίνεται με συνδετικά καλώδια UTP κατηγορίας 6 μήκους 1 μέτρου.

6.5.PATCH CORDS

Τα ζητούμενα patch cords πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστα (UTP) patch cord, 4 συνεστραμμένων ζευγών, RJ-45 σε RJ-45, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, και πολύκλωνους (stranded) αγωγούς 24 AWG υποχρεωτικά.
- ❖ Πλήρως συμβατά με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Enhanced Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλα για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Εργοστασιακής κατασκευής (όχι ιδιοκατασκευές).
- ❖ Μήκους 1 μέτρου (περίπου) για μικτονόμηση σε καμπίνα και 3 μέτρων (περίπου) για σύνδεση τερματικών στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες
- ❖ Να φέρει ειδικές βάσεις στα 2 άκρα (boots), οι οποίες να ελαχιστοποιούν τις ασκούμενες τάσεις στα RJ-45 βύσματα (strain relief boots).

6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων οδεύουν εντός πλαστικών καναλιών τύπου Legrand που είναι τοποθετημένα πάνω από το σοβατεπί. Τα κανάλια έχουν εσωτερικό διαχωριστικό, ώστε να χωρίζονται τα καλώδια ασθενών ρευμάτων από εκείνα των ισχυρών ρευμάτων. Στη συνέχεια κατακόρυφα μέσω των καναλιών οδηγούνται μέχρι τις σχάρες στην οροφή του αντίστοιχου ορόφου.

6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα καλώδια του κάθε χώρου μέσω των καναλιών καταλήγουν στις σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οι σχάρες διαστάσεων 100mmx60mm οδεύουν ψηλά κοντά στην οροφή δίπλα στις σχάρες ισχυρών ρευμάτων.

6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωλήνες, όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι πλαστικοί ή χαλύβδινοι με διαστάσεις που καθορίζει ο κανονισμός του ΟΤΕ.

6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι πλαστικά, τετράγωνα, με πλευρά 7,5cm για 1-10 ζεύγη και 10cm, για 11-20 ζεύγη.

6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Ο φάκελος πιστοποίησης που παραδίδεται περιέχει :

- ❖ Σχέδια καλωδίσεων (σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή Visio).
- ❖ Αρίθμηση ανάλογα με τη σήμανση (κατά TIA/EIA 606).
- ❖ Σχέδια ικριωμάτων με κατανεμητές και άλλα στοιχεία (wire managers, πολύπριζα, UPS, switches) που περιλαμβάνουν.
- ❖ Σχέδια διάταξης ενεργών συνδέσεων.
- ❖ Αποτελέσματα μετρήσεων και ελέγχου καλωδίωσης χαλκού (NEXT, wire map, attenuation, μήκος) και οπτικών ινών (μετρήσεις) σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα TSB-36 και TSB-40.
- ❖ Πιστοποιητικά των εγκαταστατών της καλωδίωσης.
- ❖ Φωτογραφίες υποδομής κατά την παράδοση του έργου.

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)

Ο ενεργός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στον τηλεπικοινωνιακό κατανεμητή του κτιρίου και συγκεκριμένα ο μεταγωγέας (switch), θα είναι επώνυμου κατασκευαστή, όπως, ενδεικτικά αναφέρεται, 3Com ή Cisco, και θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ❖ Δυνατότητα στερέωσης εντός του τηλεπικοινωνιακού κατανεμητή (Rack mountable) με μέγιστο ύψος 1RU
- ❖ Απευθείας σύνδεση με παροχή ρεύματος χωρίς την χρήση εξωτερικού τροφοδοτικού
- ❖ 24 θύρες UTP, ταχύτητας 1000/100/10 Mbits/sec, με δυνατότητα αυτόματης ανίχνευσης της μέγιστης ταχύτητας σύνδεσης (auto sensing)
- ❖ Αυτόματη ανίχνευση της κατεύθυνσης επικοινωνίας (half/full duplex)
- ❖ Τρόπος διαμεταγωγής: store & forward

- ❖ Προτεραιότητα διαμεταγωγής για εφαρμογές ήχου και εικόνας σύμφωνα με το πρωτόκολλο 802.1p (priority queuing): 4 queues σε κάθε θύρα
- ❖ Δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 32.000 MAC διευθύνσεων
- ❖ Αυτόματη ρύθμιση κάθε θύρας κατά MDI/MDIX
- ❖ Δυνατότητα δημιουργίας εικονικών τοπικών δικτύων (VLANs)
- ❖ Ενδεικτικές λυχνίες σε κάθε θύρα που θα απεικονίζουν την ταχύτητα σύνδεσης, την κατεύθυνση επικοινωνίας καθώς και την κατάσταση της κάθε θύρας
- ❖ Μέγιστη κατανάλωση ενέργειας: 50W
- ❖ Μέγιστη εκλειόμενη θερμότητα: 130 BTU/h

7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type). Θα εγκατασταθεί σε χώρους των Εργαστηρίων και των Γραφείων της Εδαφοπονίας. Στο χώρο του server θα τοποθετηθεί αυτόνομη μονάδα split heat pump.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για την χαμηλή κι ένας για την υψηλή πίεση), ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll, αποκλειστικά τύπου INVERTER για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία. Ο συμπιεστής μεταβλητής συχνότητας θα είναι ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδας η εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης τουλάχιστον 25-100%.

Σε περίπτωση λειτουργίας μιας μόνο εσωτερικής μονάδας του συστήματος, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart). Η δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης θα πρέπει να μπορεί να απενεργοποιηθεί, αν αυτό είναι επιθυμητό, για κάθε μεμονωμένη εσωτερική μονάδα, για την περίπτωση μερικής υποστήριξης του συστήματος κλιματισμού από H/Z. Η εξωτερική μονάδα θα είναι πιστοποιημένο κατά EUROVENT.

7.2.ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει:

- Να είναι τύπου δαπέδου ή τοίχου, εμφανούς τύπου, κατάλληλων διαστάσεων για την εύκολη προσαρμογή τους, συναρμολογημένες από τον κατασκευαστή και να περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, εναλλάκτη θερμότητας, λεκάνη συμπυκνωμάτων, αντλία συμπυκνωμάτων και να είναι έτοιμες για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος και να είναι απολύτως συμβατές με την εξωτερική μονάδα.
- Να είναι ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ > A+
- Κάθε εσωτερική μονάδα να είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από το ηλεκτρικό δίκτυο 1ph/230V στα 50Hz.
- Η στάθμη θορύβου της κάθε εσωτερικής μονάδας δεν θα ξεπερνά τα 38 db για τις μέχρι 3,6 KW και 45 db για τις μεγαλύτερες, στην υψηλή ταχύτητα του ανεμιστήρα, μετρημένες σε ήχο δωμάτιο σε απόσταση 1,5m και 1,5m ύψος από τη εσωτερική μονάδα.
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη από κατάλληλη εκτονωτική βαλβίδα για ανεξάρτητο έλεγχο ροής του ψυκτικού μέσου.
- Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να τηρούν τις παρακάτω συνθήκες
- Ψύξη: Εσωτερική Θερ. 27 oC DB / 19 oC WB, Εξωτερική Θερ. 35 oC DB
- Θέρμανση: Εσωτερική Θερ. 20 oC DB, Εξωτερική Θερ. 7 oC DB / 6 oC WB
- Να υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα τεχνικά εγχειρίδια, τα εγχειρίδια χρήσης, τα prospectus του κατασκευαστή όπως και τα φύλλα συμμόρφωσης του κατασκευαστή ως προς τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (CE).
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο και μέσω αυτού θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.
- Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα.
- Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON – OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.
 - Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:
 - Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
 - Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρυνση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
 - Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή – χαμηλή)
 - Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1o C
 - Ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων της μονάδας σε μια σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής.
 - Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
 - Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
 - Διακόπτη ελέγχου – δοκιμών
 - Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
 - Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου (χειριστήριο) και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

7.3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα πρέπει:

- Να είναι εξ' ολοκλήρου από χαλκοσωλήνα άνευ ραφής υπέρβαρου τύπου, μονωμένες με μονωτικό υλικό τύπου armafex ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C
- Στις εξωτερικές όδευσης του χαλκοσωλήνα οι μονώσεις θα πρέπει να προστατεύονται έναντι ακτινοβολίας και χτυπημάτων.
- Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints).Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.
- Παράλληλα με την εγκατάσταση των ψυκτικών σωληνώσεων θα οδεύσει και καλώδιο αυτοματισμού, δηλαδή το καλώδιο επικοινωνίας των εσωτερικών με το εξωτερικό μηχάνημα, το οποίο θα βρίσκεται εντός πλαστικού ηλεκτρολογικού σωλήνα και θα είναι διατομής 2x1mm² σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οίκου κατασκευής των μηχανημάτων. Η στήριξη των σωληνώσεων και των καλωδίων θα γίνει ως κάτωθι : τα κατακόρυφα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από βέργα γαλβανισμένη, στηριγμένη με ντίζες στον τοίχο των φρεατίων πάνω στην οποία θα προσαρμοστούν στηρίγματα χαλκοσωλήνα. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα είναι αλφαιασμένες ως προς την κατακόρυφο. Για το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα θα χρησιμοποιηθεί σωλήνα ευθύγραμμου τύπου και ψυκτικά εξαρτήματα όπως γωνίες, καμπύλες κτλ. μόνο για τις κάθετες διαδρομές και για την σωλήνα του αερίου (χοντρή διατομή). Η όδευση των σωληνώσεων στην οροφή των χώρων θα γίνεται στο ψηλότερο σημείο αυτής (πλησίον του ταβανιού), προκειμένου να μην ενοχλεί τις λοιπές εγκαταστάσεις όπως φωτιστικά, κανάλια κτλ. και θα στηρίζονται με στηρίγματα χαλκοσωλήνας. Σε κάθε στηρίγμα κατακόρυφο ή οριζόντιο θα προσαρμόζεται η σωλήνα του αερίου. Η δε σωλήνα του υγρού (ψιλή σωλήνα), καθώς και το καλώδιο του αυτοματισμού θα στηρίζεται δεμένο πάνω στην σωλήνα του αερίου. Οι θέσεις των εσωτερικών μονάδων φαίνονται ενδεικτικά στο επισυναπτόμενο σχέδιο.

7.4.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

- Προμήθεια και εγκατάσταση αεραγωγών διαφόρων διατομών με τύπο μόνωσης σύμφωνα με τις οδηγίες μας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση plenum απαγωγής στομίων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των στομίων απαγωγής κλιματισμού από ανοδιωμένο αλουμίνιο, διαστάσεων όπως ορίζεται στα σχέδια.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών και μικροϋλικών (damper, στηρίγματα κτλ) σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και με τις προδιαγραφές που καθορίζει το έργο.
- Όλα τα στόμια κλιματισμού θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου.

7.5.ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Με την ολοκλήρωση της τοποθέτησης όλων των υλικών θα γίνει η διαδικασία της εκκίνησης και παράδοσης των μηχανημάτων, που περιλαμβάνει τη δημιουργία κενού στο ψυκτικό κύκλωμα, την πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό υγρό εάν αυτό απαιτείται, τον προγραμματισμό και τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας, την εκκίνηση και τη δοκιμαστική λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση καθώς και την παροχή οδηγιών στον χρήστη για την ορθή λειτουργία και συντήρηση των μηχανημάτων

7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Οι εργασίες τα υλικά, κύρια ή βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα που περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή, θα πρέπει κατ ελάχιστον να πληρούν τους

κανονισμούς και να είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά ή Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, συμπληρωμένα ή και τροποποιημένα, κατά την εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών σε ότι αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, τα πρωτογενή υλικά που τα συνιστούν, τις ιδιότητες, αποδόσεις, χαρακτηριστικά κ.λ.π. καθώς και την ασφάλεια κατά την χρήση τους. Από τους κανονισμούς και τα πρότυπα αυτά, κυριότερα είναι τα ακόλουθα, με σειρά ισχύος σε περίπτωση αντιφάσεων, που θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τον Εργοδότη κατά την απόλυτη κρίση του.

- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα, καθώς και οι οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα των οποίων η εφαρμογή δεν έχει ακόμα καταστεί υποχρεωτική.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π/),
- Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα Διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω αναφερόμενα

Ο ανάδοχος οφείλει να συνοδεύει κάθε προσκομιζόμενο στο έργο υλικό ή μηχανήμα με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου αποδόσεως από τον κατασκευαστή. Εάν τυχόν δεν προσκομίζονται, μετά από αίτηση της επίβλεψης, θα μπορεί η επίβλεψη να μην πιστοποιεί για πληρωμή τα αντίστοιχα είδη, μέχρι την άφιξη των σχετικών πιστοποιητικών.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές (λέβητες, πιεστικά δοχεία, αντλίες κλπ), πρέπει να προέρχονται από τον κατασκευαστή και θα συνοδεύουν τα μηχανήματα.

8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Οτιδήποτε αφορά ηλεκτρικές ανυψωτικές διατάξεις τύπου γερανογέφυρας θα είναι σύμφωνα με ΠΕΤΕΠ:08-08-03-00 (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ)

9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

9.1.ΠΡΟΤΥΠΑ

Εξωτερικό ΣΑΠ

Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1412, “ Προστασία κατασκευών από κεραυνούς- Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του ΣΑΠ.

Υλικών

Υλικά Εξωτερικής Αντικεραυνικής Προστασίας

Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν υποστεί με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές όπως προβλέπονται από τα κάτωθι πρότυπα :

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1 : Requirements for connection components”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2 : Requirements for conductors, and earth electrodes”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems Performance requirements and testing methods”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks Performance requirements and testing methods”

Η ανάγκη εγκατάστασης Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) και η επιλογή της κατάλληλης Στάθμης Προστασίας για το σχεδιασμό του, γίνεται βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ 1412/1998. Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης ΣΑΠ προβαίνουμε στον σχεδιασμό της Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 και στην υλοποίησή της με υλικά που πρέπει να ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα **EN 50164 – 1** και **EN 50164 – 2**.

9.2.ΣΥΣΤΗΜΑ

Το συλλεκτήριο σύστημα που σκοπό έχει να συλλέξει το κεραυνικό ρεύμα και να το διοχετεύσει μέσω των αγωγών καθόδου στο σύστημα γείωσης με ασφάλεια. Αποτελείται από ράβδους (ακίδες), τεταμένα σύρματα, πλέγμα αγωγών (βρόχοι), μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Τους αγωγούς καθόδου που σκοπό έχουν να οδηγήσουν το κεραυνικό ρεύμα από το συλλεκτήριο, με ασφάλεια στο σύστημα γείωσης. Αποτελείται από αγωγούς διατεταγμένους συνήθως περιμετρικά της κατασκευής ορατούς ή μη.

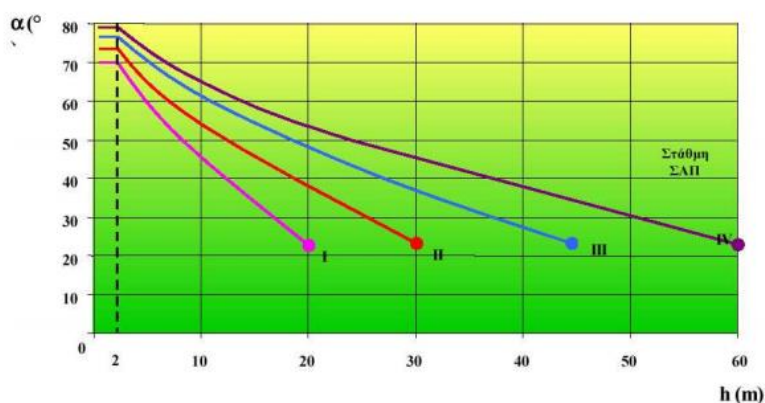
Το σύστημα γείωσης που σκοπός του είναι να επιτευχθεί η διάχυση του κεραυνικού ρεύματος μέσα στη γη, με ασφάλεια χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνες υπερτάσεις. Αποτελείται από οριζόντια ή κατακόρυφα ηλεκτρόδια γείωσης, τοποθετημένα εντός του εδάφους ή εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 :

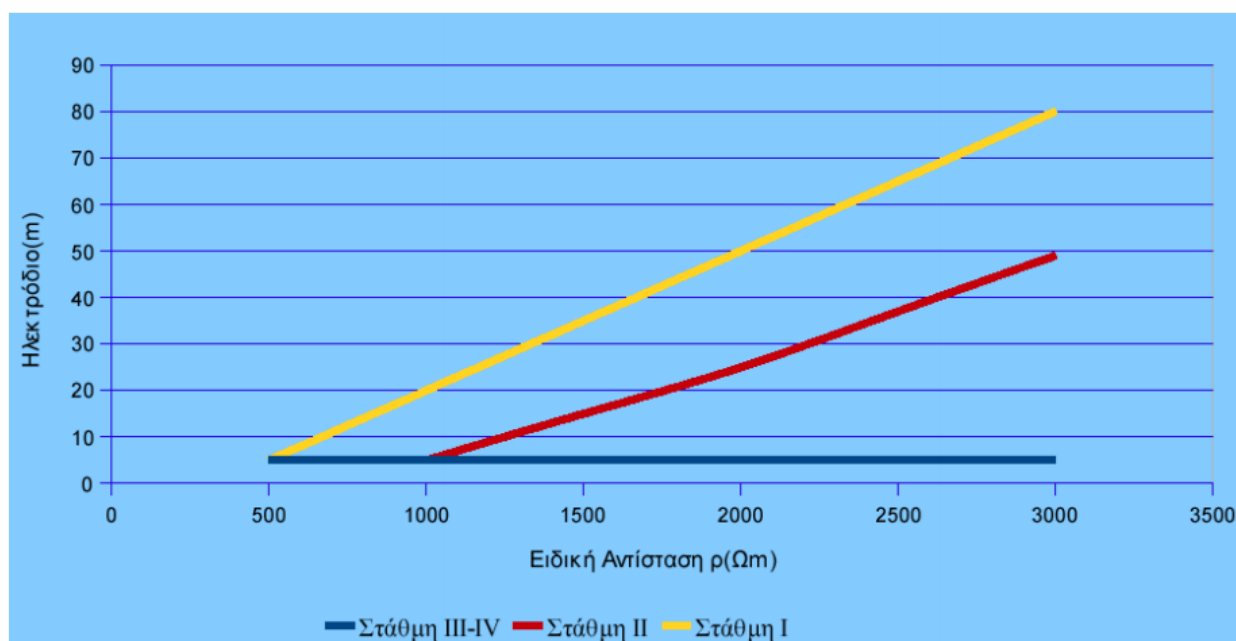
α. Ανάλογα της απαιτούμενης στάθμης προστασίας οι διαστάσεις των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος, η γωνία προστασίας ακίδος που πιθανόν να περιέχεται σε αυτό καθώς επίσης η μέση απόσταση των αγωγών καθόδου, ορίζονται στον πίνακα 1 και στο διάγραμμα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΤΑΘΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΡΟΧΩΝ (m)	ΜΕΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ (m)
I	5x5	10
II	10x10	10
III	15x15	15
IV	20x20	20



β. Ο σχεδιασμός του συστήματος γείωσης σε σχέση με την απαιτούμενη στάθμη προστασίας απαιτεί ελάχιστα μήκη ηλεκτροδίων που φαίνονται στο διάγραμμα 2. Τα ελάχιστα μήκη μπορούν να μη ληφθούν υπ' όψη με την προϋπόθεση ότι έχει επιτευχθεί μία αντίσταση γείωσης μικρότερη από 10Ω.



Ελάχιστο μήκος L_1 οριζόντιων ηλεκτροδίων γείωσης, ανάλογα με τη στάθμη προστασίας και την ειδική αντίσταση του εδάφους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006. Οι στάθμες προστασίας III και IV είναι ανεξάρτητες από την ειδική αντίσταση του εδάφους. Για τα κατακόρυφα ηλεκτρόδια το ελάχιστο μήκος γειωτή είναι $0,5L_1$.

10.ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1) Ο ανάδοχος θα εξασφαλίσει όλο το εργατικό προσωπικό, θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την ικανοποιητική κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου.

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των αναγκαίων Η/Μ υλικών, συσκευών και μηχανημάτων, καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο καθώς και κάθε είδους οικοδομικών εργασιών που θα απαιτηθούν (οπές σε τοίχους ή οροφές, διαμόρφωση ανοίγματος σε γυψοσανίδες καθώς και στήριξη αυτών, βαφές, κ.λ.π.) για την τοποθέτηση και την πλήρη λειτουργία του συστήματος κλιματισμού.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων «Όπως κατασκευάστηκαν» (as built) και να τα υποβάλλει στον Εργοδότη.

Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία που επιτρέπουν σε κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ειδικά με το έργο να ενημερώνεται εύκολα για το πως και τι επακριβώς έχει κατασκευασθεί. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι επί των σχεδίων αυτών θα φαίνονται το σύνολο των δικτύων, οι ακριβείς τους διαστάσεις και θέσεις σε σχέση με τα οικοδομικά στοιχεία. Επίσης θα απεικονίζεται κάθε εξάρτημα, διακλάδωση, όργανο διακοπής κλπ, σε τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός οιοδήποτε στοιχείου των εγκαταστάσεων.

2) Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, γραμμένες απαραίτητα σε κατανοητή ελληνική γλώσσα. Όσες οδηγίες προέρχονται από ξένο κατασκευαστή μπορούν να είναι και σε Αγγλική γλώσσα. Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό εντύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή λογικά σε κεφάλαια, αντίστοιχα προς τα διάφορα τμήματα των εγκαταστάσεων και θα τις καλύπτει πλήρως. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά κτλ).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα.

Τεχνική Περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.

Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ



«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ.....	1
«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.».....	1
1. Υλικά έργου	4
2. Εργασία.....	5
3. Εργοταξιακές παροχές.....	5
4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	6
4.1. Γενικά.....	6
4.2. Κανονισμοί	6
5. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων	7
5.1. Γενικά.....	7
5.2. Σύστημα.....	7
5.3. Ακραίο Δίκτυο.....	8
5.4. Πλαστικά κανάλια	8
5.5. Φωτισμός.....	8
5.6. Ρευματοδότες.....	9
5.7. Σωληνώσεις	9
5.8. Τύποι καλωδίων - αγωγών	10
5.9. Συρματώσεις ή καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες	10
5.10. Καλωδιώσεις ορατές	10
5.11. Κουτιά διακλάδωσης.....	11
5.12. Κουτιά πλαστικών σωλήνων	11
5.13. Κουτιά καλωδίων ΝΥΜ.....	11
5.14. Ρευματοδότες.....	11
5.15. Αγωγοί γειώσεων	11
5.16. Φωτιστικό σώμα φθορισμού.	12
5.17. Πίνακες χαμηλής τάσεως.....	13
6. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων	23
6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	23
6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC.....	23
6.3. ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), Κατηγορ. 6	24
6.4. PATCH PANELS.....	24
6.5. PATCH CORDS.....	24
6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ	25
6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	25
6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	25
6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	25
6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	25

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)	25
7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - εξαερισμός	27
7.1. Γενικά.....	27
7.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	28
7.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ και ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	29
7.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	29
7.5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	29
7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ	30
8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ.....	31
9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	31
9.1. ΠΡΟΤΥΠΑ	31
9.2. σύστημα	31
10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	33

1. ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΥ

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών, που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Κανένα υλικό δεν παραγγέλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει υποβληθεί το απαιτούμενο κατά περίπτωση δείγμα και να έχει εγκριθεί εγγράφως η χρήση του από τον Εργοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

- ❖ Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούργια, αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από όλα τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους και θα περιέχονται στο επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της εταιρείας που τα παράγει.
- ❖ Όλα τα εισαγόμενα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία θα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με το ελληνικό Τεχνικό Φυλλάδιο (μετάφραση), αλλά απαραίτητα από το πρωτότυπο Τεχνικό Φυλλάδιο της χώρας παραγωγής
- ❖ Όλα τα υλικά θα προσκομίζονται, θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή των κατασκευαστών τους. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει με δικές του δαπάνες με την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων. Η Υπηρεσία ουδεμία υποχρέωση έχει για την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων, καθώς και καμία απολύτως ευθύνη φύλαξης των υλικών του έργου. Η αποκλειστική ευθύνη αποθήκευσης και φύλαξης βαρύνει τον ανάδοχο
- ❖ Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευόμενων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνηθισμένες διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο λόγο.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφαλείας ο εργοδότης δικαιούται να ζητήσει την λήψη πρόσθετων μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.
- ❖ Η αποθήκευση των προσκομιζόμενων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και τόσο χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές και λοιπές χαρακτηριστικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κ.τ.λ.) και θα ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών (η οποία θα είναι εντός του εργοταξίου) θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με την σειρά προσκόμισής τους. Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους, ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.
- ❖ Τα υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά την μεταφορά, αποθήκευση κ.λ.π., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά τον άστοχο τρόπο στο έργο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα νέα.
- ❖ Όλα τα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση θα πρέπει να διασφαλίζουν σταθερή ποιότητα και να έχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9002.
- ❖ Στην περίπτωση που η εταιρεία παραγωγής δεν διαθέτει πιστοποιητικό θα πρέπει οι σταθερές συνθήκες παραγωγής να διαπιστώνονται απο τον επιβλέποντα μηχανικό και το τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης του Ε.Κ.ΕΦ.Ε. / "Δ".
- ❖ Για να εγκριθούν τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών που πληρούν όλες τις επιμέρους απαιτήσεις ενός και του αυτού κανονισμού και από δύο δείγματα κάθε υλικού.
- ❖ Η τοποθέτηση των υλικών στο έργο θα γίνεται από εκπαιδευμένα ή εξουσιοδοτημένα συνεργεία από τις εταιρείες παραγωγής ή τους νόμιμους αντιπροσώπους τους και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες λεπτομέρειες που αναφέρουν.

2. ΕΡΓΑΣΙΑ

- ❖ Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία των υλικών, είτε στον χώρο του εργοταξίου είτε αλλού και την ενσωμάτωσή τους στο έργο. Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα υλικά σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεσθεί αυτή.
- ❖ Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες πριν καταστούν αφανείς. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα την επίβλεψη και να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, προσωπικό και μέσα στον ελεγκτή του εργοδότη.
- ❖ Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται και τα άχρηστα υλικά, θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή και θα καλύπτονται οι περατωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές κ.λ.π. μέχρι την παράδοση του έργου.

3. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Η εξασφάλιση των απαραίτητων για το εργοτάξιο παροχών ενέργειας, νερού, τηλεπικοινωνιών και αποχέτευσης ομβριών και λυμάτων, είναι ευθύνη του αναδόχου και βαρύνουν όλα τα έξοδα εγκατάστασης και λειτουργίας αποκλειστικά αυτού και μόνον.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις που περιγράφονται είναι :

- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

4.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής κανονισμοί :

- ❖ Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- ❖ Οδηγίες ΔΕΗ
- ❖ Πρότυπα: DIN, VDE, CIE, ΕΙΑ/ΤΙΑ-568

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό των χώρων που θα ανακατασκευασθούν και την λειτουργία διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν.

Αντικείμενο

Στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες :

- 1) Τοποθέτηση νέου ακραίου δικτύου φωτισμού και κίνησης το οποίο θα περιλαμβάνει πίνακες, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά σώματα φθορισμού, φωτιστικά δώματα ανάγκης.
- 2) Η διανομή των καλωδίων που θα τοποθετηθούν θα γίνει με μεταλλικές εσχάρες και πλαστικά κανάλια.

Κανονισμοί

Οι κανονισμοί που θα ακολουθηθούν για τον σχεδιασμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι:

- ❖ Κτιριοδομικός κανονισμός (Απόφαση 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ VDE - D 100/12.65 Περί εγκαταστάσεως ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ DIN 5053 B1 1 που καθορίζει την στάθμη φωτισμού στους διάφορους χώρους.

5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ

Φωτισμός - Έλεγχος φωτισμού

Ανάλογα με την χρήση του χώρου, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού διαφόρων τύπων.

Ρευματοδότες

- ❖ Θα προβλεφθούν μονοφασικοί ρευματοδότες.
- ❖ Οι γραμμές των ρευματοδοτών θα είναι σαφώς διαχωρισμένες από αυτές του φωτισμού.
- ❖ Για την καλύτερη αυτονομία στην τροφοδοσία των χώρων, θα συνδεθούν μόνο τρεις ρευματοδότες σε κάθε γραμμή πριζών.

Συσκευές

- ❖ Οι μόνιμες συσκευές θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους πίνακες με μόνιμες παροχές.
- ❖ Ο έλεγχός τους γίνεται ή αυτόματα, ή χειροκίνητα.
- ❖ Οι αναχωρήσεις τους από τους πίνακες, φέρουν ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

Διακόπτες

- ❖ Οι γενικοί και μερικοί διακόπτες έντασης μέχρι και 40 A, θα είναι τύπου ράγας.
- ❖ Όμοιοι με τους παραπάνω διακόπτες, θα τοποθετηθούν και για τον έλεγχο των γραμμών φωτισμού, όταν αυτός γίνεται από πίνακα.
- ❖ Επίσης όμοιοι διακόπτες θα τοποθετηθούν σαν γενικοί διακόπτες στους μικρούς πίνακες φωτισμού.
- ❖ Οι διακόπτες (μερικοί ή γενικοί) των πινάκων έντασης μεγαλύτερης των 40 A θα είναι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

5.3. ΑΚΡΑΙΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ακραίο δίκτυο αποτελούν οι γραμμές που αναχωρούν από τον πίνακα και καταλήγουν στις καταναλώσεις.

- ❖ Οι γραμμές θα είναι από καλώδια τύπου NYM.
- ❖ Το δίκτυο τροφοδοτεί τόσο τα φωτιστικά σώματα και τους ρευματοδότες όσο και τις συσκευές.
- ❖ Οι γραμμές φωτισμού θα γίνουν με καλώδια NYM 3x1,5mm².
- ❖ Οι ρευματοδότες τροφοδοτούνται με γραμμές ανεξάρτητες από αυτές του φωτισμού και με καλώδια NYM 3x2,5mm² εκτός από τις τριφασικές που τροφοδοτούνται με καλώδια NYM 5x2,5mm².

5.4. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα πλαστικά κανάλια θα τοποθετηθούν περιμετρικά στους τοίχους των χώρων, περιμετρικά σε ύψος που θα καθορισθεί από την επίβλεψη. Εντός των πλαστικών καναλιών τοποθετούνται τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων και των ρευματοδοτών. Το κανάλι αυτό είναι κατασκευασμένο από σκληρό PVC και αποτελείται από δύο κύρια μέρη, το κάτω τμήμα και το καπάκι.

- ❖ Το κάτω τμήμα έχει σχήμα U και μπορεί να φέρει οριζόντιες διαχωριστικές λωρίδες, ώστε όλο το κανάλι να χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα κανάλια, που το καθένα να δέχεται καλώδια διαφορετικής εγκαταστάσεως (ισχυρά ρεύματα, τηλέφωνα, ενδοεπικοινωνίες κ.λ.π.).
- ❖ Στα πάνω χείλη η βάση καθώς και οι διαχωριστικές λωρίδες έχουν τρύπες, ώστε να κουμπώνουν μέσα σε αυτή κατά διαστήματα στηρίγματα απόστασης, που να κρατούν τα καλώδια μέσα στα κανάλια πριν μπουν τα καπάκια και να σταθεροποιούν γενικά το κανάλι.
- ❖ Το καπάκι, κουμπώνει στη βάση πάνω από τα στηρίγματα απόστασης, στα κατάλληλα διαμορφωμένα χείλη της βάσης.
- ❖ Το επίτοιχο κανάλι συνοδεύεται πάντοτε με τα ειδικά τεμάχια για διαμόρφωση εσωτερικής ή εξωτερικής γωνίας, διαμόρφωση “Ταύ”, τάπα για το τέρμα καθώς και εσωτερικά διαχωριστικά τα οποία ειδικά τεμάχια συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του καναλιού.

5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν την καλύτερη επαναπόδοση των χρωμάτων και ταυτοχρόνως να είναι μεγάλης ζωής και μικρής κατανάλωσης.

Φωτιστικά φθορισμού

Σε όλους τους χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού.

Τα φωτιστικά των χώρων υγιεινής θα είναι στεγανά τύπου χελώνας ισχύος 1x20 W, ανάλογα με το χώρο.

Οι λαμπτήρες θα έχουν χρωματική απόδοση που θα ανήκει στην 1 βαθμίδα ώστε η επαναπόδοση των χρωμάτων να είναι από 85-100% (τέτοιες αποδόσεις έχουν ο χρωματισμός 84 της PHILIPS ή ισοδυνάμου). Οι λαμπτήρες θα είναι ενδεικτικού τύπου “LID” της PHILIPS ή LUMINLUX της OSRAM για καλύτερη φωτιστική απόδοση ανά Watt.

Όλα τα φωτιστικά φθορισμού θα φέρουν ηλεκτρονικό ballast κατάλληλου μεγέθους για διόρθωση του συντελεστή ισχύος, ώστε αυτός να είναι μεγαλύτερος του 0.95 .

Φωτισμός ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα ασφαλείας πάνω από τις πόρτες και σε επίκαιρα σημεία του κτιρίου.

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας ισχύος 2X18 W και φωτεινής έντασης 300 LUMENS, με ξηρού τύπου συσσωρευτή N1 - Cd, αυτόματης φόρτισης με την βοήθεια ανορθωτή, με αυτόματο άναμμα μετά την διακοπή του ρεύματος, με μέγιστο χρόνο λειτουργίας μίας ώρας μετά την διακοπή του ρεύματος, δηλαδή φωτιστικό σώμα πλήρες με λαμπτήρες και μικροϋλικά και εργασία πλήρης εγκατάστασης και σύνδεσης για κανονική λειτουργία.

Κατασκευαστικά - Λοιπά

Οι συνδέσεις των καλωδίων από φωτιστικό σε φωτιστικό θα γίνουν μέσα στην κλέμμα του φωτιστικού, που κατά τον κανονισμό, είναι σημείο διακλαδώσεως. Τα καλώδια σύνδεσης θα είναι θερμοάντοχα με μονωτική επένδυση σιλικόνης.

5.6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι με γείωση. Ειδικά στους υγρούς και πρόσκαιρος υγρούς χώρους θα τοποθετηθούν ρευματοδότες στεγανοί.
- ❖ Κάθε γραμμή ρευματοδωτών, στα εργαστήρια θα τροφοδοτεί μόνον τρεις ρευματοδότες, ενώ όλες οι άλλες γραμμές δεν θα τροφοδοτούν περισσότερους από 4 έως 5 ρευματοδότες.
- ❖ Ειδικά οι ρευματοδότες για τις αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες θα είναι σε ανεξάρτητη γραμμή.
- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι SCHUKO για να διευκολύνεται η πιθανή χρήση διαφόρων συσκευών.
- ❖ Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς χωνευτοί ισχυρής κατασκευής με βάση από πορσελάνη με πλευρικές επαφές γείωσης (SCHUKO) με εμπρόσθιο κάλυμμα προστασίας των επαφών.
- ❖ Οι ρευματοδότες όπου απαιτηθεί θα είναι χωνευτοί σε κανάλι ή επίτοιχοι και η βάση τους για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι θα περιλαμβάνεται στην τιμή του πλαστικού καναλιού.

5.7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Τύποι σωλήνων

Οι σωλήνες μέσα στους οποίους θα τοποθετούνται ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια, ανάλογα με το είδος τους είναι οι παρακάτω:

- ❖ Σωλήνες πλαστικοί απλοί ή ενισχυμένοι.
- ❖ Χαλυβδοσωλήνες με συγκολλημένη ραφή, κοχλιοτομημένοι, με μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146, παράγραφος 5 ΦΕΚ 598/55.
- ❖ Σπιράλ πλαστικοί ή Χαλυβδοσωλήνες όπου η φύση της εγκατάστασης το επιβάλλει.

Εγκατάσταση σωληνώσεων

- ❖ Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν έτσι που να μπορούν να τοποθετηθούν ή αφαιρεθούν τα καλώδια χωρίς να καταστραφούν.
- ❖ Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος σωλήνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι Φ 13,5mm ή Φ ½". Οι διάμετροι των σωλήνων ανάλογα με την διατομή των διερχομένων καλωδίων ή αγωγών θα είναι σύμφωνα με τους πίνακες του παρόντος Φ.Τ.Π.
- ❖ Όπου οι εν λόγω πίνακες δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, η επιλογή 1,5 φορά μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.
- ❖ Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων ή ορόφων. Σωλήνες που οδεύουν παράλληλα θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον όσο η διάμετρος τους.
- ❖ Σωλήνες ηλεκτρικές που οδεύουν παράλληλα με άλλες διαφορετικών εγκαταστάσεων θα απέχουν απ' αυτές τουλάχιστον 300mm.
- ❖ Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα, ή με κάμψη των σωλήνων μέσω ειδικής συσκευής ή με κουτιά διακλάδωσης.
- ❖ Οι καμπύλες των σωλήνων θα έχουν ακτίνα τουλάχιστον έξι φορές την διάμετρο του σωλήνα.

- ❖ Μεταξύ δύο κουτιών διακλάδωσης επιτρέπονται το πολύ τρεις καμπύλες και μία ένωση ανά τρία μέτρα.
- ❖ Όταν η απόσταση των κουτιών διακλάδωσης δεν ξεπερνάει το ένα μέτρο απαγορεύεται να υπάρχει ένωση.
- ❖ Τα κομμάτια των σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή οροφών δεν θα έχουν ένωση.
- ❖ Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στην πιό σύντομη διαδρομή, χωρίς περιττές αλλαγές κατεύθυνσης, χωρίς παραμόρφωση ή σύνθλιψη, με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης χωρίς παγίδες (σιφώνια).
- ❖ Στην περίπτωση ενώσεων σιδηροσωλήνων ή χαλυβδοσωλήνων και όταν διακόπτεται η συνέχειά τους πρέπει να αποκαθιστάται η ηλεκτρική συνέχεια με διάταξη γεφύρωσης.
- ❖ Τα συστήματα σωληνώσεων μέσα στο έδαφος ή στο δάπεδο θα είναι στεγανά.

5.8. ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ - ΑΓΩΓΩΝ

- ❖ Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση NYM σύμφωνα με τον Πίνακα III του άρθρου 135 ΦΕΚ 598/55, κατηγορία (3) (α), VDE 0250, 0283 και DIN 47705.
- ❖ Υπόγεια πολυπολικά καλώδια με μόνωση και μανδύα από θερμοπλαστικό υλικό NYY σύμφωνα με τον κανονισμό VDE 0271.
- ❖ Όλοι οι παραπάνω αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι για διατομή μέχρι και 4mm² και πολύκλωνοι για διατομή 6mm² και πάνω.

5.9. ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ Η ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ

- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού είναι 1,5mm².
- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού που χρησιμοποιείται σε κύκλωμα ρευματοδοτών ή κίνησης είναι 2,5mm².
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα έχουν την μόνωση τους χρωματισμένη με τα αντίστοιχα χρώματα για τις τρεις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση.
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα είναι μονοκόμματα μεταξύ τουλάχιστον δύο διαδοχικών κουτιών διακλάδωσης. Οι συνδέσεις των αγωγών μέσα στα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με πλαστικούς διακλαδωτήρες.
- ❖ Καλώδια που συνδέουν πίνακες μεταξύ τους θα είναι οπωσδήποτε μονοκόμματα. Κουτιά διακλάδωσης που τυχόν θα υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο σαν κουτιά διέλευσης.
- ❖ Η διατομή των αγωγών ενός κυκλώματος είναι η ίδια σε όλο τους το μήκος.
- ❖ Οι αγωγοί του ουδετέρου και της γείωσης θα τοποθετούνται συνήθως, εκτός αν αναφέρεται αλλιώς στα σχέδια, μαζί με τους αγωγούς των φάσεων μέσα στον ίδιο σωλήνα ή καλώδιο.

5.10. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΟΡΑΤΕΣ

- ❖ Ισχύουν τα ίδια που αναφέρονται στην παραπάνω για τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές, τα χρώματα των μονώσεων και τις ενώσεις.
- ❖ Θα κατασκευασθούν από καλώδια NYM και θα στηρίζονται σε τοίχους ή οροφές με ειδικά διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης που θα τοποθετούνται ανά 300mm.
- ❖ Τα πλαστικά στηρίγματα θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικές βίδες εκτόνωσης απ' ευθείας ή μέσω σιδηροδρόμων.
- ❖ Όπου οι συνθήκες το επιβάλλουν τα καλώδια μπορεί να τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική σχάρα.

5.11. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

- ❖ Θα είναι κυκλικά, τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου.
- ❖ Σε υγρούς ή σκονιζόμενους χώρους τα κουτιά θα είναι στεγανά.
- ❖ Η σύνδεση κουτιών με κοχλιοτομημένους σωλήνες θα γίνεται με βίδωμα των σωλήνων πάνω στα κουτιά.
- ❖ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλικά κουτιά διαμέτρου τουλάχιστον 80mm και μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

5.12. ΚΟΥΤΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

- ❖ Θα είναι από χυτοπρεσσαριστό πλαστικό με καπάκι ισχυρής κατασκευής στερεωμένο με βίδα.

5.13. ΚΟΥΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ

- ❖ Θα είναι από βακελίτη με στεγανό καπάκι και στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου για τα συνδεόμενα καλώδια.

5.14. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Μονοφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέος τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 250V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

Τριφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέως τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 400V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

5.15. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

- ❖ Θα είναι τελείως ίδιοι με τους υπόλοιπους αγωγούς των κυκλωμάτων σαν κατασκευή και μόνωση είτε γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί.
- ❖ Όταν χρησιμοποιείται χαλυβδοσωλήνας ή γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας για την προστασία των αγωγών γείωσης, που δεν τοποθετούνται μαζί με τους αγωγούς φάσεων και τον ουδέτερο, πρέπει να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια του σωλήνα αφ' ενός και η σύνδεση του αγωγού στα άκρα του με τον σωλήνα αφ' ετέρου.
- ❖ Γυμνοί αγωγοί γείωσης μέσα στο έδαφος πρέπει να είναι κασσιτερομένοι.
- ❖ Οι συνδέσεις των αγωγών γείωσης θα είναι ασφαλείς με συγκόλληση εν θερμώ ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

5.16. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ.

Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και απόδοσης αντίστοιχης αυτών που καθορίζονται στη μελέτη, αλλά θα φέρουν ακρυλικό κάλυμμα επιλεγμένο και προσαρμοσμένο στη βάση, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού και να είναι εύκολη η συντήρηση και η αλλαγή των ηλεκτρικών στοιχείων του σώματος.

Η μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδόελασμα DKP εξαιρετικής ποιότητας, ελάχιστου πάχους 0,5 χλστ. Σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 1623/1624. Η μεταλλική βάση θα υποστεί ειδική επεξεργασία για να αντέχει στη σκουριά, όπως αναφέρεται παρακάτω:

- ❖ απολίπανση και αποβολή σκουριάς με ειδικά διαλυτικά καθαρισμού
- ❖ φωσφάτωση όλων των επιφανειών
- ❖ επικάλυψη με ισχυρό αντιδιαβρωτικό υπόστρωμα
- ❖ τελική βαφή με ηλεκτροστατική μέθοδο, που θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα, φυσσαλίδες ή ξένα σώματα
- ❖ στερέωση της ηλεκτροστατικής βαφής με ψήσιμο σε κατάλληλο κλίβανο σε θερμοκρασία 140οC έως 180οC χωρίς τοπικές υπερθερμάνσεις.

Η βάση θα φέρει κατάλληλη εξαγωγική τρύπα για το παξιμάδι γείωσης, τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες διέλευσης των καλωδίων τροφοδοσίας.

Στη βάση υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών.

Στην όλη κατασκευή δεν θα υπάρχουν κολλήσεις των μετάλλων αλλά κατάλληλες κάμψεις πολύ καλής εφαρμογής.

Η βαφή των ελασμάτων που σχηματίζουν το χώρο των λαμπτήρων φθορισμού θα έχει την ποιότητα που προδιαγράφεται πιο πάνω και η απόχρωσή της θα είναι λευκή με συντελεστή ανάκλασης τουλάχιστον 85%.

Τυχόν μη βαμμένο μεταλλικό τμήμα της βάσης θα έχει υποστεί επιφανειακή χημική οξείδωση για να προστατεύεται από τη σκουριά.

Ανάρτηση

Το φωτιστικό σώμα θα τοποθετείται στην οροφή ή θα κρεμιέται με αλυσίδες εάν το ύψος του χώρου είναι αντίστοιχα μικρό ή μεγάλο. Η σχετική εντολή θα δίνεται από την επίβλεψη.

Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από διαφανές Plexiglass με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει την σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε, μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης.

Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με την βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

Ηλεκτρικά όργανα - λαμπτήρες

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ιδίου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται ηλεκτρονικό ballast.

Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού και θα είναι ηλεκτρονικό .

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα συν $\Phi=0,95$ τουλάχιστον.

Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE έκδοση 82 ή VDE 0712.

Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι 6 13.

Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού ανάλογα με το φωτιστικό θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220V, AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS 84 ή OSRAM 21 σε LUMEN :

Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25oC έως 85oC και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

Εκκινητές

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

Προβολέας εξωτερικού χώρου

Θα είναι πλήρως στεγανός, με λαμπτήρα LED 70W, εργοστασιακής κατασκευής.

5.17. ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως θα είναι εργοστασιακής τυποποιημένης κατασκευής σειράς σύμφωνα με τους κανονισμούς :

- ❖ VDE 0600 Μέρος 500 (T500)
- ❖ DIN E 60439-1
- ❖ IEC 60439-1

υπό τον γενικό τίτλο :

- ❖ Low voltage switchgear and controlgear assemblies
- ❖ Niederspannungs-schaltgeraetekominationen
- ❖ Typgepruefte und partiell typgepruefte kombinationen (TSK)

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι :

- ❖ Ονομαστική τάση λειτουργίας : έως 690 V, 50 Hz
- ❖ Ονομαστική τάση μονώσεως : 1000 V
- ❖ Τάση δοκιμών : 3 kV
- ❖ Αντοχή σε ένταση κρουστικού ρεύματος I_s : $\geq$ 50 kA
- ❖ Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050 : IP 40
- ❖ : 1,25mm

- ❖ Επικάλυψη πούδρας κατά DIN 43656
- ❖ Σκελετός : ηλεκτρογαλβανισμένος
- ❖ Απόχρωση χρώματος βαφής : κατά RAL 7032 (ανοικτό γκρί)
- ❖ Θέση πίνακα : ελεύθερα ιστάμενος
- ❖ Είσοδος – έξοδος καλωδίων : από την κάτω πλευρά του πίνακα μέσω επισκεψίμων καναλιών
- ❖ Χειριστήρια διακοπών : από την εμπρόσθια πλευρά

Εγκατάσταση γενικών πινάκων Χ.Τ.

Η εγκατάσταση των πινάκων χαμηλής τάσεως στην τελική τους θέση θα πραγματοποιηθεί με την τοποθέτηση και στερέωση τους επί κατάλληλα διαμορφωμένων βάσεων .Γενικώς προβλέπεται απαιτούμενου κενού χώρου για την τοποθέτηση και διευθέτηση των εις αυτόν προσερχομένων και απερχομένων καλωδίων.

Χρωματισμός φάσεων

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρήσει με μεγάλη σχολαστικότητα τον υπό των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού Κράτους (ήτοι Υπουργείου Βιομηχανίας, Δ.Ε.Η.) προβλεπόμενον χρωματισμόν των τριών φάσεων, του ουδετέρου και της γείωσης.

Απαγορεύεται ρητώς η αλλαγή χρωματισμούς των φάσεων καθ' όσον τούτο θα ήταν δυνατό να προξενήσει σημαντικές ζημίες τόσο στην υψηλή όσο και στην χαμηλή τάση. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στον απαραίτητο έλεγχο των εγκαταστάσεων με την βοήθεια οργάνων διαδοχής φάσεων (στην χαμηλή τάση) προκειμένου να βεβαιωθεί περί της σωστής διαδοχής.

Στην Μ.Τ. θα έχουμε τους εξής χρωματισμούς :

- ❖ Φάση R κίτρινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 1012)
- ❖ Φάση S πράσινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 6010)
- ❖ Φάση T λιλιά (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 4001)
- ❖ Ουδέτερο Ο λευκό (Χρωματισμός κατά DIN 5381 - RAL 9002)
- ❖ Γείωση : Μαύρες λοξές γραμμές σε άσπρο φόντο (ζέβρα).

Στην χαμηλή τάση θα ακολουθηθούν οι κανονισμοί του Υπουργείου Βιομηχανίας Κ.Ε.Η.Ε. (κωδικός διακριτικών χρωμάτων αγωγών φάσεων πολυπολικών καλωδίων), ήτοι θα έχουμε :

- ❖ Φάση R (U) Χρώματος μαύρου
- ❖ Φάση S (V) Χρώματος κόκκινου
- ❖ Φάση T (W) Χρώματος καφέ
- ❖ Ουδέτερος Χρώματος γκρί
- ❖ Γείωση Χρώματος κίτρινου

Αυτόματοι τριπολικοί διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι εργοστασιακής κατασκευής σειράς και θα ανταποκρίνονται προς :

Τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 60947-2

Τους Διεθνείς κανονισμούς IEC 60974-2

Τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN EN 60947-2

μηχανικώς χειριζόμενοι, με θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου 40οC με αντισταθμισμένες μονάδες αφόπλισης προκειμένου να μην υποβαθμισθεί η λειτουργική ικανότητα.

Ο κύκλος χειρισμού, δηλαδή η συχνότης ενός αυτομάτου διακόπτη ισχύος για την όπλιση αφόπλισή του υπό τις εντάσεις ρευμάτος για τις οποίες έχει κατασκευασθεί και σε ποία κατάσταση πρέπει να βρίσκεται ο διακόπτης ύστερα από τον προδιαγραφόμενο κύκλο χειρισμών, θα είναι κατηγορίας 2 σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947 (ρεύμα Jcs).

Κατά την επιλογική των αυτομάτων διακοπών πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον ανάδοχο κατασκευαστή και προμηθευτή των υλικών οι παρακάτω παράμετροι.

Η ικανότης διακοπής του βραχυκυκλώματος από τον αυτόματο διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη της τιμής του στο σημείο αυτό εμφανισθησομένου τριπολικού ή και μονοπολικού (περίπτωση μετά τον μετασχηματιστή ισχύος) ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι $NAV \geq I_{cs}$ (ενεργός τιμή)

Όπου NAV : Η ικανότης διακοπής (αφόπλισης) του διακόπτη ισχύος σε βραχυκύκλωμα, Breaking capacity, Nennausschaltvermogen

Η ικανότης ζεύξεως υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος του αυτόματου διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη του στο σημείο αυτό αναμενομένου κρουστικού ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι

$NEV < I_{cm}$ (τιμή κορυφής)

Όπου NEV : Η ικανότης ζεύξεως (όπλισης) του διακόπτη ισχύος υπό βραχυκύκλωμα, Making capacity, Nenneinschaltvermogen

Η σχέση $<n>$ μεταξύ των τιμών της ικανότητας ζεύξεως προς αυτήν την διακοπής υπό βραχυκύκλωμα των τοποθετηθησομένων διακοπών ισχύος πρέπει ν ικανοποιούν τους κανονισμούς κατά DIN EN 60947-2 και VDE 0660 T.101, δηλαδή τις σχέσεις

Για $10 < I < 20 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,3$ $n=2,0$

Για $20 < I < 50 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,25$ $n=2,1$

Το θερμικό βραχυκυκλώσεως I_{cw} διάρκειας 1s (1'') πρέπει να είναι μεγαλύτερο του αναμενόμενου μεγίστου ρεύματος βραχυκυκλώσεως στο συγκεκριμένο σημείο.

Επειδή είναι δυνατόν να υφίστανται διαφορές σε επιμέρους τεχνικά στοιχεία των αυτομάτων διακοπών μεταξύ των κατασκευαστικών οίκων παρατίθενται στοιχεία τα οποία πρέπει να φέρουν οι διακόπτες.

Θα φέρουν τριπολική θερμική προστασία με αντιστάθμιση της θερμοκρασίας για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40oC εξωτερικά ρυθμιζόμενη με εύρος ρυθμίσεως και τιμές αφοπλίσεως (αποζεύξεως) όπως δίδονται στους Γερμανικούς κανονισμούς EN 57660 Μέρος 102 / VDE 0660 Μέρος 101.

Εκτιμάται ότι για διακόπτες μέχρι 300 A περίπου η θέρμανση των στοιχείων υπερεντάσεως θα πραγματοποιείται απευθείας για δε διακόπτες μεγαλύτερας εντάσεως θα πραγματοποιείται μέσω μετασχηματιστών εντάσεως.

Θα φέρουν επίσης μαγνητική προστασία με εξωτερικά ρυθμιζόμενα στοιχεία και με δυνατότητα ρυθμίσεως του χρόνου καθυστέρησης της αφόπλισης. Εδώ τονίζεται η υποχρέωση του αναδόχου κατασκευαστή να λάβει υπόψη αφ' ενός μεν την βαθμονόμηση του χρόνου αποκρίσεως των αυτομάτων διακοπών οι οποίοι λειτουργούν εν σειρά (τεμ.4) αφ' ετέρου δε τον μέγιστο χρόνο καταπονήσεως των μετασχηματιστών ισχύος ο οποίος δίδεται με 2s (2'') κατά τους κανονισμούς DIN VDE 0532 μέρος 5.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Ο ανάδοχος της κατασκευής των πινάκων υποχρεούται όπως υπολογίσει με ακρίβεια τη απαιτούμενη ισχύ των προς εγκατάσταση μετασχηματιστών εντάσεως βάσει των χαρακτηριστικών των διακοπών και των καταναλώσεων των οργάνων ενδείξεως.

Επειδή δεν είναι από τούδε γνωστή η προμηθεύτρια των μετασχηματιστών εντάσεως αυτοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0414 Μέρος 1 έως 3.

Στις πινακίδες τους πρέπει να αναγράφεται :

- ❖ Η μέγιστη τάση λειτουργίας και η τάση μονώσεως των τυλιγμάτων (0,5/3kV).
- ❖ Η κλάση μονώσεως για την μέγιστη επιτρεπομένη θερμοκρασία τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον τύλιγμα (120oC, κλάση E).
- ❖ Η ονομαστική ένταση

- ❖ Η ονομαστική ισχύς
- ❖ Η αντοχή σε βραχυκύκλωμα (Jth/Jdyn).
- ❖ Η συμπεριφορά του Μ/Σ στην περιοχή υπερεντάσεως
- ❖ Η κλάση ακριβείας.

Περιγραφή των επιμέρους πεδίων του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως.

Όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Υπηρεσίας .

Κατασκευαστικά στοιχεία - Προδιαγραφές

Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής, μεταλλικοί, τύπου STAB (ΓΕΝΙΚΑ)

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως ενδεικτικού τύπου STAB (STAB VERTEILUNGEN) της εταιρείας SIEMENS, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρακάτω παραγράφους.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

(α) Από μεταλλικό ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα, με τη χρήση φορέων σχήματος διπλού Π, τα οποία ερμάρια θα έχουν την ίδια ακριβώς γεωμετρική διάσταση με τους υπάρχοντες πίνακες οι οποίοι θα αποξηλωθούν .Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα παραμείνει η υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση και θα ανασυνδεθεί στους νέους πίνακες. Κατά την αποξήλωση των παλαιών θα πρέπει να προβλεφθεί η ασφαλή εκτοποθέτηση των καλωδίσεων οι οποίες θα επανατοποθετηθούν.Η οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση για την σύνδεση των νέων πινάκων δεν θα πληρωθεί χωριστά και συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των νέων πινάκων .

(β) Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η μετωπική πλάκα.

(γ) Από μεταλλική μετωπική πλάκα, πάνω στην οποία θα ανοιχθούν οι κατάλληλες κάθε φορά τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Πάνω στη πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνα με επιχρωμιωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμένες ή ανοξείδωτες βίδες, που θα μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει .ανάγκη να αφαιρεθεί η πόρτα του πίνακα. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου, του πλαισίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι τουλάχιστον 1,5mm.

(δ) Προκειμένου για γραμμές που περιλαμβάνουν μαχαίρωτές ασφάλειες (δηλαδή, για γραμμές πάνω από 100Α) ή τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ή επαφείς (CONTACTORS), στον πίνακα θα προβλέπεται ιδιαίτερο διαμέρισμα, που θα χωρίζεται από το υπόλοιπο εσωτερικό του πίνακα με χαλύβδινα ελάσματα (λαμαρίνες). Κάθε τέτοιο διαμέρισμα θα είναι επισκέψιμο από την μετωπική όψη του πίνακα, μέσω ιδιαίτερης θύρας. Σε κάθε τέτοιο διαμέρισμα, θα υπάρχουν μόνο τα όργανα κλπ. χειρισμού, προστασίας, μετρήσεων και ενδείξεων για, μόνο, την αντίστοιχη αναχώρηση.

Σημειώνεται ότι οι. στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι όχι στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι :

- ❖ οι εισερχόμενες και εξερχόμενες απ' αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με στυπιοθλίπτες
- ❖ θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα που θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της με τη βοήθεια ελαστικών παρεμβυσμάτων, θα παρέχουν δε γενικά βαθμό προστασίας, κατά IEC 144, IP 54. **ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΟΙ ΣΕ ΣΚΟΝΗ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑ.**

Οι πίνακες θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωρικούς βαφής και με μια τελική στρώση με ελαιόχρωμα φούρνου της εγκρίσεως της Επιβλέψεως

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ενδείξεων κλπ. να είναι προσιτά εύκολα, μετά από την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Οι ζυγοί των πινάκων ("μπάρες") κατά DIN 43671/9.53 θα είναι επιτρεπόμενης εντάσεως ίσης τουλάχιστον με το κεντρικό διακόπτη του πίνακα και κατάλληλοι για στερέωση πάνω σε αυτούς ασφαλειών, μικροαυτομάτων, προσαγωγή και απαγωγή ρεύματος κλπ.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν και "μπάρα" γειώσεως από χαλκό, μπάρα ουδετέρου και μπάρες φάσεων.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα έχουν άνεση χώρου για την είσοδο, και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές:

(α) Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

(β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

(γ) Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Όπως φαίνεται στα σχέδια, όπου τα φώτα πολλών χώρων ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες. Έτσι, στους αντίστοιχους πίνακες φωτισμού θα τοποθετηθούν και οι αντίστοιχοι διακόπτες χειρισμού, κατάλληλοι για τη χρήση που προορίζονται.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες (μικροαυτομάτων και διακοπών χειρισμού) πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν οι γραμμές, στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και του πάνω άκρου των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες στην πάνω πλευρά των πινάκων αλλά απλώς θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσον αφορά τον αριθμό όσες χρειάζονται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και τα ιδιαίτερα καλώδια γειώσεως, όπου υπάρχουν τέτοια, σύμφωνα με τα σχέδια), όσον αφορά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν όσο χρειάζεται για το πέρασμα και των μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Όπου είναι απαραίτητο, οι τρύπες μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες από μια σειρές.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενς") από κεραμικό υλικό. στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενς θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενς, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενς από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικός συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών επικασιτερωμένοι. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση. Θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε (π.χ. η L1 αριστερά, η L2 στο μέσο, η L3 δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμεις.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για τη λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν.

Θα ληφθεί ειδική πρόνοια στις θέσεις διελεύσεως των καλωδίων και τις διαδρομές τους μέσα στον πίνακα, σε σχέση με τα σημεία εισόδου των γραμμών παροχής ή των εξερχομένων γραμμών προς/ από τον πίνακα.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια (μήτρες και φυσίγγια ασφαλειών. ενδεικτικές λυχνίες κλπ.) και επί πλέον και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφάλειας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την

ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στα σχέδια και τις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλο-εξαρτήσεως των διαφόρων μηχανημάτων.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο ώστε σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως να δώσει στους πίνακες μορφή καλαίσθητη.

Επίσης οι πίνακες θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως, που τα αποτελέσματά τους θα γνωστοποιηθούν με έγγραφο στην Επίβλεψη κατά την παράδοση των πινάκων. Τα αποτελέσματα αυτά θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο με αυτά που καθορίζονται από τους επίσημους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

Όσοι πίνακες τοποθετηθούν εντός ερμαρίων που κλειδώνουν (ξύλινων ή γυψοσανίδας με ξύλινα φύλλα) δεν θα έχουν πόρτες και οι χειρισμοί θα γίνονται από τη μετώπη. Όσοι είναι εμφανείς θα διαθέτουν ολομεταλλική θύρα που κλειδώνει. Οι διακόπτες χειρισμών φωτισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες και τα όργανα θα βρίσκονται πάνω στη θύρα.

Όλοι οι πίνακες θα πρέπει να διαθέτουν θυρίδες εξαερισμού καθώς και πρόβλεψη για εύκολη προσθήκη κατάλληλου πρόσθετου ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- ❖ Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- ❖ Διηλεκτρική δοκιμή.
- ❖ Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Οι πίνακες θα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικά δοκιμών καθώς και από λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια γραμμών ισχύος και αυτοματισμού.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον πίνακα θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια ισχύος και αυτοματισμών του.

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση " CE " σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου

του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Όργανα ηλεκτρικών πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Κατασκευή-λειτουργία-περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόξευξης, 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 ενεργοποιούνται με μία μπারέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- * 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- * 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική. 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 αυτομάτων 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.

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας

Γενικά

Η προστασία από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- * Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την
- * ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu).
- * Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- * Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

* Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξεση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Γι' αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα πρέπει να είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A.

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το 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 απόξεσης, 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 μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και αφόπλιση (TRIPPED).

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 - 95 A (AC3) (ενδεικτικού τύπου εταιρείας SIEMENS)

Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

Λοιπά υλικά πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Μικροαυτόματοι

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 63A. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P. με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 6 KA, για τάση 380V E.P. (ενδεικτικού τύπου κατασκευής Merlin-Gerin) .

Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι τύπου EZ και θα αποτελούνται από βάση πορσελάνης κατά OIN 49510,49511 και 49325, πώμα κατά OIN 49360 και 48365, συντηκτικό φυσίγγιο κατά OIN 49360 και OIN 0635, δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την άψογη λειτουργία τους.

Ραγοδιακόπτες

Οι διακόπτες φορτίου μέχρι 100A θα είναι ραγοδιακόπτες, δηλαδή διακόπτες που εγκαθίστανται πάνω στις ράγες του πίνακα, όπως και οι μικροαυτόματοι, με τους οποίους είναι όμοιοι μορφολογικά. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0632 και το CEE Publ.14 για τις εντάσεις μέχρι 63A και με το VDE 0660, Teil 1/8-69 για τις εντάσεις 80 και 100A και θα είναι τάσεως λειτουργίας 250V (μονοπολικό) και 415V (οι υπόλοιποι). Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

Αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους και θα έχουν ευαισθησία 30mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα). Ενδεικτικού τύπου Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin.

Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16A μονοπολικοί ή διπολικοί, τάσεως χειρισμού 220V AC, 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου. Θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- ι. Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000
- ιι. Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000
- ιιι. Για λαμπτήρες πυρακτώσεως σε 30000

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά OIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50Hz. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% ονομαστικής τάσεως.

Διπλό κουμπί χειρισμού (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380V, και ονομαστικής εντάσεως 6Α. Το κουμπί θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113, DIN 43602.

Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "ταμπακιέρας" και τα πώματά τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν την μετωπική πλάκα), Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μία για κάθε φάση ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη=ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ κόκκινη=ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί=ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα συνδεθούν στο δευτερεύον τύλιγμα μετασχηματιστή χαμηλής τάσεως και θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εργασία αποξήλωσης των παλαιών και τοποθέτησης των νέων πινάκων οποιαδήποτε ζημία συμβεί στην υπάρχουσα υποδομή κτιριακή και Η/Μ ή σε υπάρχοντα μηχανήματα δεν θα αποζημιωθούν από την Υπηρεσία ή την Επίβλεψη παρά μόνο και αποκλειστικά από τον Ανάδοχο.

Οι Πίνακες θα έχουν ακριβώς τις ίδιες διαστάσεις με τους παλαιούς.

Οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση ή υλικό και μικρουλικό (μούφες, ακροδέκτες κ.τ.λ.π) δεν θα πληρωθεί ξεχωριστά αλλά. αποκλειστικά από τον Ανάδοχο

Διακόπτες

1) Οι κεντρικοί διακόπτες των πινάκων και υποπινάκων θα είναι με αυτόματους διακόπτες αέρα κλειστού τύπου 4P με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με τεχνικά στοιχεία τα οποία αναγράφονται πάνω στο μονογραμμικό σχέδιο των ηλεκτρικών πινάκων.

2) Οι μερικοί διακόπτες των πινάκων θα είναι αυτόματοι μικροαυτόματοι με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με καμπύλη D στα 10KA.

3) Στις αναχωρήσεις οι οποίες τροφοδοτούν κινητήρες και οι οποίες περιέχουν θερμική ή αυτοματισμούς ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη. Θα αλλαχθεί και αυτή και υπολογιστεί μέσα στην τιμή του εκάστοτε πίνακα.

4) Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος τα παραπάνω να τα πραγματοποιήσει υποβάλλοντας της στην αρχή εκτέλεσης του έργου και να πάρει την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Αρχής.

Οι νέοι πίνακες του κτιρίου θα είναι τύπου STAB και όπου απαιτείται θα κλείνουν με πόρτα μεταλλική στεγανή.

Στην τιμή των νέων πινάκων περιλαμβάνεται η αποσύνδεση και επανασύνδεση των υπαρχουσών γραμμών, δηλαδή ότι υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί (καλώδια, μούφες, ακροδέκτες κ.λ.π.) καθώς και η εργασία τοποθέτησής τους.

Ότι οικοδομικές εργασίες απαιτηθούν εφόσον προκλήθηκε από τον ανάδοχο θα αποκατασταθεί πλήρως.

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η οριζόντια καλωδίωση, θα πρέπει να διαθέτει αρχιτεκτονική αστέρα (star) σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα Δομημένης Καλωδίωσης. Κεντρικό σημείο της ακτινωτής αυτής δομής είναι ο κατανεμητής του ισογείου, μέσα στον οποίο τοποθετούνται patch panels χαλκού RJ-45 κατηγορίας 6. Κάθε 2-πλή πρίζα χρησιμεύει για τη σύνδεση των τερματικών συσκευών ενός χρήστη (π.χ. υπολογιστής και τηλέφωνο) μέσω RJ-45 patch cords. Με τον τρόπο αυτό, όλοι οι χρήστες “φτάνουν” στα patch panel του κατανεμητή του ισογείου (2 links για κάθε χρήση). Η δομή αυτή της οριζόντιας καλωδίωσης επιτρέπει την ταυτόχρονη υποστήριξη DATA και VOICE για όλους τους χρήστες ανάλογα με τις ανάγκες τους. Η οριζόντια καλωδίωση χαλκού θα πρέπει σαν ενιαίο σύνολο να πληροί όλες τις απαιτήσεις και προδιαγραφές εγκατάστασης και απόδοσης του προτύπου EIA/TIA 568-B.2-1 που αφορούν την κατηγορία 6 (Category 6).

Είναι επίσης υποχρεωτικό όλα τα μέρη της οριζόντιας καλωδίωσης (πρίζες, καλώδια, patch panels, patch cords) να προέρχονται αποκλειστικά από ένα και μόνο κατασκευαστή, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ποιότητα, ομοιογένεια και απόδοση του συστήματος.

Το μήκος όλων των καλωδίων, μεταξύ του κατανεμητή και των τηλεπικοινωνιακών πριζών, δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να υπερβαίνει τα 100 μέτρα, ενώ όλα τα καλώδια τόσο στις πρίζες όσο και στα patch panels θα πρέπει να είναι πλήρως τερματισμένα.

Ακολουθούν οι προδιαγραφές όλων των προϊόντων που απαρτίζουν την Οριζόντια Καλωδίωση

6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.
- ❖ Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την κατηγορία 6, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή των παραμέτρων “NEXT” (Near-End-Crosstalk) και “ACR” (Attenuation-to-Crosstalk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή που καθορίζεται στο standard EIA/TIA 568-B.2-1, των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 250 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- ❖ Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

6.3.ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), ΚΑΤΗΓΟΡ. 6

Οι ζητούμενες πρίζες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Πλήρως συμβατές με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλες για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή της παραμέτρου “NEXT” πρέπει να είναι τουλάχιστον 33,1 db στα 250 MHz, ενώ η τιμή της παραμέτρου “POWER SUM NEXT” να είναι τουλάχιστον 30,2 db στα 250 MHz.
- ❖ Κατάλληλες για φωνή και δεδομένα και με δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού είτε απ’ευθείας μέσω patch cord, είτε με χρήση ειδικών προσαρμογών.
- ❖ Κατάλληλες για εντοιχισμένη & ενδοκανάλια τοποθέτηση, καθώς και για επίτοιχη τοποθέτηση με τη χρήση ειδικού επίτοιχου κουτιού ίδιων διαστάσεων.
- ❖ Να διαθέτουν εικονίδια (icons) και ετικέτες (labels) για τη σωστή και εποπτική καταγραφή, σήμανση και διαχείρισή τους (αρίθμηση κάθε μιας πόρτας και ένδειξη τύπου σύνδεσης ανά πόρτα π.χ. φωνή ή δεδομένα). Επιπλέον στη πρόσοψη της πρίζας να είναι τυπωμένο το όνομα του κατασκευαστή.
- ❖ Να υποστηρίζουν και τα 2 πρότυπα συνδεσμολογίας T568A και T568B.
- ❖ Στα επόμενα δίνεται σε διάγραμμα οι διαστάσεις και η εποπτική εικόνα της ζητούμενης πρίζας, καθώς και ο πίνακας χαρακτηριστικών απόδοσης των RJ-45 θυρών.

6.4.PATCH PANELS

Οι κατανεμητές (patch-panels) ορόφου τοποθετούνται σε ικριώματα 19 ιντσών και προτείνεται να υπάρχουν ειδικά κλιματιζόμενα δωμάτια για τα ικριώματα και τον εξοπλισμό κάθε ορόφου. Οι κατανεμητές είναι επίσης cat6 με ανάλογο αριθμό θυρών (16-24-48-96) για να καλύψουν τις αντίστοιχες πρίζες. Προτείνεται να γίνεται διαχωρισμός κατά τον τερματισμό ώστε όλα τα καλώδια θέσεων data να τερματίζονται σε μια συστοιχία κατανεμητών και όλα τα καλώδια θέσεων voice σε άλλη. Έτσι επιτυγχάνεται ευκολότερη μικτονόμηση.

Σε κάθε θέση τερματίζεται πλήρως με «κάρφωμα» σε υποδοχές τύπου 110 το αντίστοιχο καλώδιο τεσσάρων ζευγών. Η συνδεσμολογία του καλωδίου είναι η 568B με αντιστοιχία ζευγών σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε το μήκος καλωδίου χωρίς συστρόφη που απαιτείται για τον τερματισμό να μην ξεπερνά τα 1.5-2 cm.

Η σύνδεση μεταξύ κατανεμητών της οριζόντιας καλωδίωσης με τις συσκευές μεταγωγής (switches) του δικτύου Ethernet γίνεται με συνδετικά καλώδια UTP κατηγορίας 6 μήκους 1 μέτρου.

6.5.PATCH CORDS

Τα ζητούμενα patch cords πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστα (UTP) patch cord, 4 συνεστραμμένων ζευγών, RJ-45 σε RJ-45, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, και πολύκλωνους (stranded) αγωγούς 24 AWG υποχρεωτικά.
- ❖ Πλήρως συμβατά με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Enhanced Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλα για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Εργοστασιακής κατασκευής (όχι ιδιοκατασκευές).
- ❖ Μήκους 1 μέτρου (περίπου) για μικτονόμηση σε καμπίνα και 3 μέτρων (περίπου) για σύνδεση τερματικών στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες
- ❖ Να φέρει ειδικές βάσεις στα 2 άκρα (boots), οι οποίες να ελαχιστοποιούν τις ασκούμενες τάσεις στα RJ-45 βύσματα (strain relief boots).

6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων οδεύουν εντός πλαστικών καναλιών τύπου Legrand που είναι τοποθετημένα πάνω από το σοβατεπί. Τα κανάλια έχουν εσωτερικό διαχωριστικό, ώστε να χωρίζονται τα καλώδια ασθενών ρευμάτων από εκείνα των ισχυρών ρευμάτων. Στη συνέχεια κατακόρυφα μέσω των καναλιών οδηγούνται μέχρι τις σχάρες στην οροφή του αντίστοιχου ορόφου.

6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα καλώδια του κάθε χώρου μέσω των καναλιών καταλήγουν στις σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οι σχάρες διαστάσεων 100mmx60mm οδεύουν ψηλά κοντά στην οροφή δίπλα στις σχάρες ισχυρών ρευμάτων.

6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωλήνες, όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι πλαστικοί ή χαλύβδινοι με διαστάσεις που καθορίζει ο κανονισμός του ΟΤΕ.

6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι πλαστικά, τετράγωνα, με πλευρά 7,5cm για 1-10 ζεύγη και 10cm, για 11-20 ζεύγη.

6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Ο φάκελος πιστοποίησης που παραδίδεται περιέχει :

- ❖ Σχέδια καλωδίσεων (σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή Visio).
- ❖ Αρίθμηση ανάλογα με τη σήμανση (κατά TIA/EIA 606).
- ❖ Σχέδια ικριωμάτων με κατανεμητές και άλλα στοιχεία (wire managers, πολύπριζα, UPS, switches) που περιλαμβάνουν.
- ❖ Σχέδια διάταξης ενεργών συνδέσεων.
- ❖ Αποτελέσματα μετρήσεων και ελέγχου καλωδίωσης χαλκού (NEXT, wire map, attenuation, μήκος) και οπτικών ινών (μετρήσεις) σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα TSB-36 και TSB-40.
- ❖ Πιστοποιητικά των εγκαταστατών της καλωδίωσης.
- ❖ Φωτογραφίες υποδομής κατά την παράδοση του έργου.

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)

Ο ενεργός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στον τηλεπικοινωνιακό κατανεμητή του κτιρίου και συγκεκριμένα ο μεταγωγέας (switch), θα είναι επώνυμου κατασκευαστή, όπως, ενδεικτικά αναφέρεται, 3Com ή Cisco, και θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ❖ Δυνατότητα στερέωσης εντός του τηλεπικοινωνιακού κατανεμητή (Rack mountable) με μέγιστο ύψος 1RU
- ❖ Απευθείας σύνδεση με παροχή ρεύματος χωρίς την χρήση εξωτερικού τροφοδοτικού
- ❖ 24 θύρες UTP, ταχύτητας 1000/100/10 Mbits/sec, με δυνατότητα αυτόματης ανίχνευσης της μέγιστης ταχύτητας σύνδεσης (auto sensing)
- ❖ Αυτόματη ανίχνευση της κατεύθυνσης επικοινωνίας (half/full duplex)
- ❖ Τρόπος διαμεταγωγής: store & forward

- ❖ Προτεραιότητα διαμεταγωγής για εφαρμογές ήχου και εικόνας σύμφωνα με το πρωτόκολλο 802.1p (priority queuing): 4 queues σε κάθε θύρα
- ❖ Δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 32.000 MAC διευθύνσεων
- ❖ Αυτόματη ρύθμιση κάθε θύρας κατά MDI/MDIX
- ❖ Δυνατότητα δημιουργίας εικονικών τοπικών δικτύων (VLANs)
- ❖ Ενδεικτικές λυχνίες σε κάθε θύρα που θα απεικονίζουν την ταχύτητα σύνδεσης, την κατεύθυνση επικοινωνίας καθώς και την κατάσταση της κάθε θύρας
- ❖ Μέγιστη κατανάλωση ενέργειας: 50W
- ❖ Μέγιστη εκλειόμενη θερμότητα: 130 BTU/h

7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type). Θα εγκατασταθεί σε χώρους των Εργαστηρίων και των Γραφείων της Εδαφοπονίας. Στο χώρο του server θα τοποθετηθεί αυτόνομη μονάδα split heat pump.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για την χαμηλή κι ένας για την υψηλή πίεση), ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll, αποκλειστικά τύπου INVERTER για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία. Ο συμπιεστής μεταβλητής συχνότητας θα είναι ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδας η εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης τουλάχιστον 25-100%.

Σε περίπτωση λειτουργίας μιας μόνο εσωτερικής μονάδας του συστήματος, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart). Η δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης θα πρέπει να μπορεί να απενεργοποιηθεί, αν αυτό είναι επιθυμητό, για κάθε μεμονωμένη εσωτερική μονάδα, για την περίπτωση μερικής υποστήριξης του συστήματος κλιματισμού από H/Z. Η εξωτερική μονάδα θα είναι πιστοποιημένο κατά EUROVENT.

7.2.ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει:

- Να είναι τύπου δαπέδου ή τοίχου, εμφανούς τύπου, κατάλληλων διαστάσεων για την εύκολη προσαρμογή τους, συναρμολογημένες από τον κατασκευαστή και να περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, εναλλάκτη θερμότητας, λεκάνη συμπυκνωμάτων, αντλία συμπυκνωμάτων και να είναι έτοιμες για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος και να είναι απολύτως συμβατές με την εξωτερική μονάδα.
- Να είναι ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ > A+
- Κάθε εσωτερική μονάδα να είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από το ηλεκτρικό δίκτυο 1ph/230V στα 50Hz.
- Η στάθμη θορύβου της κάθε εσωτερικής μονάδας δεν θα ξεπερνά τα 38 db για τις μέχρι 3,6 KW και 45 db για τις μεγαλύτερες, στην υψηλή ταχύτητα του ανεμιστήρα, μετρημένες σε ήχο δωμάτιο σε απόσταση 1,5m και 1,5m ύψος από τη εσωτερική μονάδα.
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη από κατάλληλη εκτονωτική βαλβίδα για ανεξάρτητο έλεγχο ροής του ψυκτικού μέσου.
- Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να τηρούν τις παρακάτω συνθήκες
- Ψύξη: Εσωτερική Θερ. 27 oC DB / 19 oC WB, Εξωτερική Θερ. 35 oC DB
- Θέρμανση: Εσωτερική Θερ. 20 oC DB, Εξωτερική Θερ. 7 oC DB / 6 oC WB
- Να υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα τεχνικά εγχειρίδια, τα εγχειρίδια χρήσης, τα prospectus του κατασκευαστή όπως και τα φύλλα συμμόρφωσης του κατασκευαστή ως προς τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (CE).
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο και μέσω αυτού θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.
- Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα.
- Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON – OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.
 - Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:
 - Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
 - Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρυνση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
 - Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή – χαμηλή)
 - Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1o C
 - Ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων της μονάδας σε μια σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής.
 - Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
 - Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
 - Διακόπτη ελέγχου – δοκιμών
 - Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
 - Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου (χειριστήριο) και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

7.3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα πρέπει:

- Να είναι εξ' ολοκλήρου από χαλκοσωλήνα άνευ ραφής υπέρβαρου τύπου, μονωμένες με μονωτικό υλικό τύπου armafex ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C
- Στις εξωτερικές όδευσης του χαλκοσωλήνα οι μονώσεις θα πρέπει να προστατεύονται έναντι ακτινοβολίας και χτυπημάτων.
- Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints).Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.
- Παράλληλα με την εγκατάσταση των ψυκτικών σωληνώσεων θα οδεύσει και καλώδιο αυτοματισμού, δηλαδή το καλώδιο επικοινωνίας των εσωτερικών με το εξωτερικό μηχανήμα, το οποίο θα βρίσκεται εντός πλαστικού ηλεκτρολογικού σωλήνα και θα είναι διατομής 2x1mm² σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οίκου κατασκευής των μηχανημάτων. Η στήριξη των σωληνώσεων και των καλωδίων θα γίνει ως κάτωθι : τα κατακόρυφα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από βέργα γαλβανισμένη, στηριγμένη με ντίζες στον τοίχο των φρεατίων πάνω στην οποία θα προσαρμοστούν στηρίγματα χαλκοσωλήνα. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα είναι αλφαιδιασμένες ως προς την κατακόρυφο. Για το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα θα χρησιμοποιηθεί σωλήνα ευθύγραμμου τύπου και ψυκτικά εξαρτήματα όπως γωνίες, καμπύλες κτλ. μόνο για τις κάθετες διαδρομές και για την σωλήνα του αερίου (χοντρή διατομή). Η όδευση των σωληνώσεων στην οροφή των χώρων θα γίνεται στο ψηλότερο σημείο αυτής (πλησίον του ταβανιού), προκειμένου να μην ενοχλεί τις λοιπές εγκαταστάσεις όπως φωτιστικά, κανάλια κτλ. και θα στηρίζονται με στηρίγματα χαλκοσωλήνας. Σε κάθε στηρίγμα κατακόρυφο ή οριζόντιο θα προσαρμόζεται η σωλήνα του αερίου. Η δε σωλήνα του υγρού (ψιλή σωλήνα), καθώς και το καλώδιο του αυτοματισμού θα στηρίζεται δεμένο πάνω στην σωλήνα του αερίου. Οι θέσεις των εσωτερικών μονάδων φαίνονται ενδεικτικά στο επισυναπτόμενο σχέδιο.

7.4.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

- Προμήθεια και εγκατάσταση αεραγωγών διαφόρων διατομών με τύπο μόνωσης σύμφωνα με τις οδηγίες μας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση plenum απαγωγής στομίων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των στομίων απαγωγής κλιματισμού από ανοδιωμένο αλουμίνιο, διαστάσεων όπως ορίζεται στα σχέδια.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών και μικροϋλικών (damper, στηρίγματα κτλ) σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και με τις προδιαγραφές που καθορίζει το έργο.
- Όλα τα στόμια κλιματισμού θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου.

7.5.ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Με την ολοκλήρωση της τοποθέτησης όλων των υλικών θα γίνει η διαδικασία της εκκίνησης και παράδοσης των μηχανημάτων, που περιλαμβάνει τη δημιουργία κενού στο ψυκτικό κύκλωμα, την πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό υγρό εάν αυτό απαιτείται, τον προγραμματισμό και τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας, την εκκίνηση και τη δοκιμαστική λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση καθώς και την παροχή οδηγιών στον χρήστη για την ορθή λειτουργία και συντήρηση των μηχανημάτων

7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Οι εργασίες τα υλικά, κύρια ή βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα που περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή, θα πρέπει κατ ελάχιστον να πληρούν τους

κανονισμούς και να είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά ή Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, συμπληρωμένα ή και τροποποιημένα, κατά την εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών σε ότι αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, τα πρωτογενή υλικά που τα συνιστούν, τις ιδιότητες, αποδόσεις, χαρακτηριστικά κ.λ.π. καθώς και την ασφάλεια κατά την χρήση τους. Από τους κανονισμούς και τα πρότυπα αυτά, κυριότερα είναι τα ακόλουθα, με σειρά ισχύος σε περίπτωση αντιφάσεων, που θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τον Εργοδότη κατά την απόλυτη κρίση του.

- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα, καθώς και οι οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα των οποίων η εφαρμογή δεν έχει ακόμα καταστεί υποχρεωτική.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π/),
- Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα Διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω αναφερόμενα

Ο ανάδοχος οφείλει να συνοδεύει κάθε προσκομιζόμενο στο έργο υλικό ή μηχανήμα με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου αποδόσεως από τον κατασκευαστή. Εάν τυχόν δεν προσκομίζονται, μετά από αίτηση της επίβλεψης, θα μπορεί η επίβλεψη να μην πιστοποιεί για πληρωμή τα αντίστοιχα είδη, μέχρι την άφιξη των σχετικών πιστοποιητικών.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές (λέβητες, πιεστικά δοχεία, αντλίες κλπ), πρέπει να προέρχονται από τον κατασκευαστή και θα συνοδεύουν τα μηχανήματα.

8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Οτιδήποτε αφορά ηλεκτρικές ανυψωτικές διατάξεις τύπου γερανογέφυρας θα είναι σύμφωνα με ΠΕΤΕΠ:08-08-03-00 (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ)

9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

9.1.ΠΡΟΤΥΠΑ

Εξωτερικό ΣΑΠ

Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1412, “ Προστασία κατασκευών από κεραυνούς- Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του ΣΑΠ.

Υλικών

Υλικά Εξωτερικής Αντικεραυνικής Προστασίας

Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν υποστεί με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές όπως προβλέπονται από τα κάτωθι πρότυπα :

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1 : Requirements for connection components”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2 : Requirements for conductors, and earth electrodes”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems Performance requirements and testing methods”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks Performance requirements and testing methods”

Η ανάγκη εγκατάστασης Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) και η επιλογή της κατάλληλης Στάθμης Προστασίας για το σχεδιασμό του, γίνεται βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ 1412/1998. Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης ΣΑΠ προβαίνουμε στον σχεδιασμό της Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 και στην υλοποίησή της με υλικά που πρέπει να ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα **EN 50164 – 1** και **EN 50164 – 2**.

9.2.ΣΥΣΤΗΜΑ

Το συλλεκτήριο σύστημα που σκοπό έχει να συλλέξει το κεραυνικό ρεύμα και να το διοχετεύσει μέσω των αγωγών καθόδου στο σύστημα γείωσης με ασφάλεια. Αποτελείται από ράβδους (ακίδες), τεταμένα σύρματα, πλέγμα αγωγών (βρόχοι), μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Τους αγωγούς καθόδου που σκοπό έχουν να οδηγήσουν το κεραυνικό ρεύμα από το συλλεκτήριο, με ασφάλεια στο σύστημα γείωσης. Αποτελείται από αγωγούς διατεταγμένους συνήθως περιμετρικά της κατασκευής ορατούς ή μη.

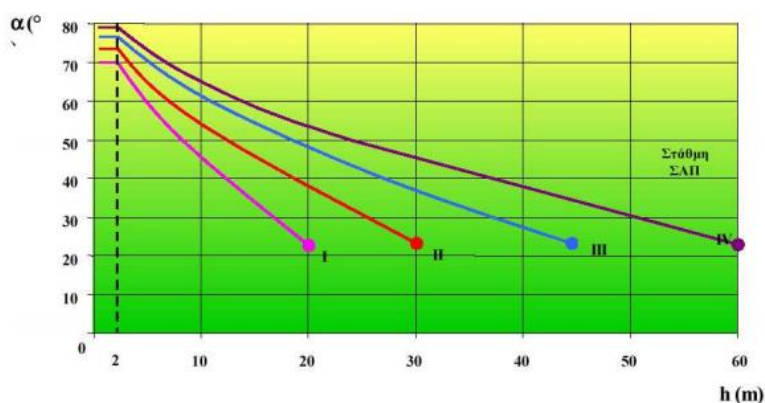
Το σύστημα γείωσης που σκοπός του είναι να επιτευχθεί η διάχυση του κεραυνικού ρεύματος μέσα στη γη, με ασφάλεια χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνες υπερτάσεις. Αποτελείται από οριζόντια ή κατακόρυφα ηλεκτρόδια γείωσης, τοποθετημένα εντός του εδάφους ή εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 :

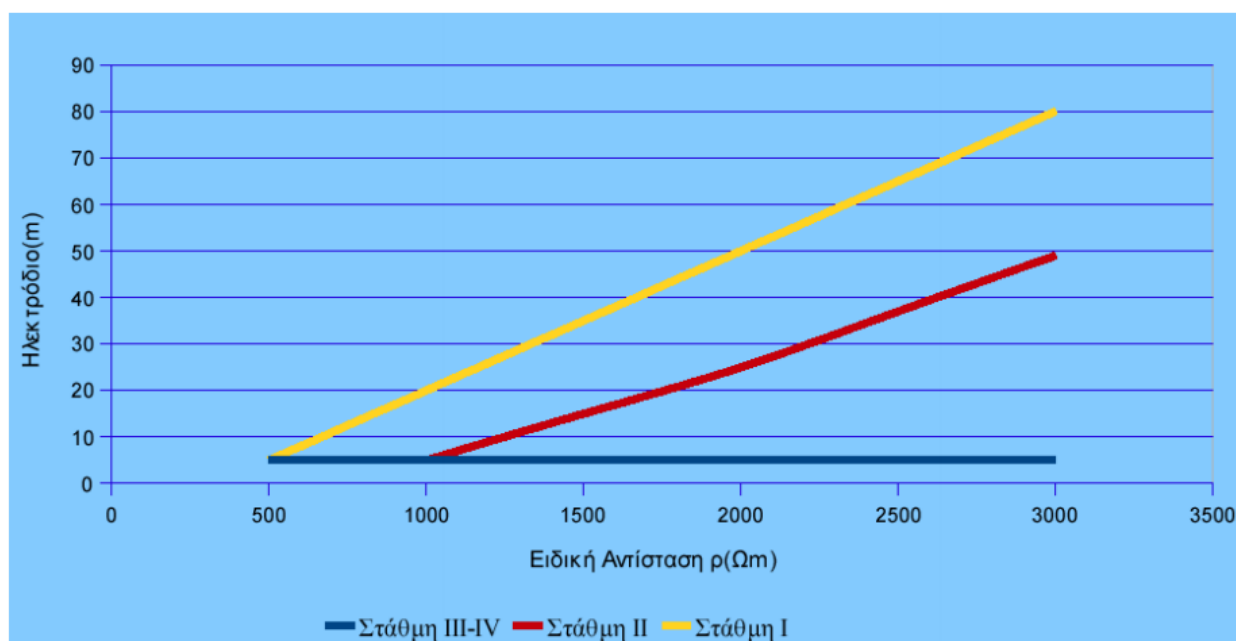
α. Ανάλογα της απαιτούμενης στάθμης προστασίας οι διαστάσεις των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος, η γωνία προστασίας ακίδος που πιθανόν να περιέχεται σε αυτό καθώς επίσης η μέση απόσταση των αγωγών καθόδου, ορίζονται στον πίνακα 1 και στο διάγραμμα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΤΑΘΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΡΟΧΩΝ (m)	ΜΕΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ (m)
I	5x5	10
II	10x10	10
III	15x15	15
IV	20x20	20



β. Ο σχεδιασμός του συστήματος γείωσης σε σχέση με την απαιτούμενη στάθμη προστασίας απαιτεί ελάχιστα μήκη ηλεκτροδίων που φαίνονται στο διάγραμμα 2. Τα ελάχιστα μήκη μπορούν να μη ληφθούν υπ' όψη με την προϋπόθεση ότι έχει επιτευχθεί μία αντίσταση γείωσης μικρότερη από 10Ω.



Ελάχιστο μήκος $L1$ οριζόντιων ηλεκτροδίων γείωσης, ανάλογα με τη στάθμη προστασίας και την ειδική αντίσταση του εδάφους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006. Οι στάθμες προστασίας III και IV είναι ανεξάρτητες από την ειδική αντίσταση του εδάφους. Για τα κατακόρυφα ηλεκτρόδια το ελάχιστο μήκος γειωτή είναι $0,5L1$.

10.ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1) Ο ανάδοχος θα εξασφαλίσει όλο το εργατικό προσωπικό, θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την ικανοποιητική κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου.

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των αναγκαίων Η/Μ υλικών, συσκευών και μηχανημάτων, καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο καθώς και κάθε είδους οικοδομικών εργασιών που θα απαιτηθούν (οπές σε τοίχους ή οροφές, διαμόρφωση ανοίγματος σε γυψοσανίδες καθώς και στήριξη αυτών, βαφές, κ.λ.π.) για την τοποθέτηση και την πλήρη λειτουργία του συστήματος κλιματισμού.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων «Όπως κατασκευάστηκαν» (as built) και να τα υποβάλλει στον Εργοδότη.

Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία που επιτρέπουν σε κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ειδικά με το έργο να ενημερώνεται εύκολα για το πως και τι επακριβώς έχει κατασκευασθεί. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι επί των σχεδίων αυτών θα φαίνονται το σύνολο των δικτύων, οι ακριβείς τους διαστάσεις και θέσεις σε σχέση με τα οικοδομικά στοιχεία. Επίσης θα απεικονίζεται κάθε εξάρτημα, διακλάδωση, όργανο διακοπής κλπ, σε τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός οιοδήποτε στοιχείου των εγκαταστάσεων.

2) Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, γραμμένες απαραίτητα σε κατανοητή ελληνική γλώσσα. Όσες οδηγίες προέρχονται από ξένο κατασκευαστή μπορούν να είναι και σε Αγγλική γλώσσα. Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό εντύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή λογικά σε κεφάλαια, αντίστοιχα προς τα διάφορα τμήματα των εγκαταστάσεων και θα τις καλύπτει πλήρως. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά κτλ).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα.

Τεχνική Περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.

Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ



«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ.....	1
«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.».....	1
1. Υλικά έργου	4
2. Εργασία.....	5
3. Εργοταξιακές παροχές.....	5
4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	6
4.1. Γενικά.....	6
4.2. Κανονισμοί	6
5. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων	7
5.1. Γενικά.....	7
5.2. Σύστημα.....	7
5.3. Ακραίο Δίκτυο.....	8
5.4. Πλαστικά κανάλια	8
5.5. Φωτισμός.....	8
5.6. Ρευματοδότες.....	9
5.7. Σωληνώσεις	9
5.8. Τύποι καλωδίων - αγωγών	10
5.9. Συρματώσεις ή καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες	10
5.10. Καλωδιώσεις ορατές	10
5.11. Κουτιά διακλάδωσης.....	11
5.12. Κουτιά πλαστικών σωλήνων	11
5.13. Κουτιά καλωδίων ΝΥΜ.....	11
5.14. Ρευματοδότες.....	11
5.15. Αγωγοί γειώσεων	11
5.16. Φωτιστικό σώμα φθορισμού.	12
5.17. Πίνακες χαμηλής τάσεως.....	13
6. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων	23
6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	23
6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC.....	23
6.3. ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), Κατηγορ. 6	24
6.4. PATCH PANELS.....	24
6.5. PATCH CORDS.....	24
6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ	25
6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	25
6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	25
6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	25
6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	25

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)	25
7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - εξαερισμός	27
7.1. Γενικά.....	27
7.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	28
7.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ και ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	29
7.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	29
7.5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	29
7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ	30
8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ.....	31
9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	31
9.1. ΠΡΟΤΥΠΑ	31
9.2. σύστημα	31
10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	33

1. ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΥ

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών, που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Κανένα υλικό δεν παραγγέλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει υποβληθεί το απαιτούμενο κατά περίπτωση δείγμα και να έχει εγκριθεί εγγράφως η χρήση του από τον Εργοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

- ❖ Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούργια, αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από όλα τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους και θα περιέχονται στο επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της εταιρείας που τα παράγει.
- ❖ Όλα τα εισαγόμενα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία θα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με το ελληνικό Τεχνικό Φυλλάδιο (μετάφραση), αλλά απαραίτητα από το πρωτότυπο Τεχνικό Φυλλάδιο της χώρας παραγωγής
- ❖ Όλα τα υλικά θα προσκομίζονται, θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή των κατασκευαστών τους. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει με δικές του δαπάνες με την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων. Η Υπηρεσία ουδεμία υποχρέωση έχει για την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων, καθώς και καμία απολύτως ευθύνη φύλαξης των υλικών του έργου. Η αποκλειστική ευθύνη αποθήκευσης και φύλαξης βαρύνει τον ανάδοχο
- ❖ Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευόμενων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνηθισμένες διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο λόγο.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφαλείας ο εργοδότης δικαιούται να ζητήσει την λήψη πρόσθετων μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.
- ❖ Η αποθήκευση των προσκομιζόμενων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και τόσο χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές και λοιπές χαρακτηριστικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κ.τ.λ.) και θα ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών (η οποία θα είναι εντός του εργοταξίου) θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με την σειρά προσκόμισής τους. Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους, ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.
- ❖ Τα υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά την μεταφορά, αποθήκευση κ.λ.π., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά τον άστοχο τρόπο στο έργο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα νέα.
- ❖ Όλα τα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση θα πρέπει να διασφαλίζουν σταθερή ποιότητα και να έχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9002.
- ❖ Στην περίπτωση που η εταιρεία παραγωγής δεν διαθέτει πιστοποιητικό θα πρέπει οι σταθερές συνθήκες παραγωγής να διαπιστώνονται απο τον επιβλέποντα μηχανικό και το τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης του Ε.Κ.ΕΦ.Ε. / "Δ".
- ❖ Για να εγκριθούν τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών που πληρούν όλες τις επιμέρους απαιτήσεις ενός και του αυτού κανονισμού και από δύο δείγματα κάθε υλικού.
- ❖ Η τοποθέτηση των υλικών στο έργο θα γίνεται από εκπαιδευμένα ή εξουσιοδοτημένα συνεργεία από τις εταιρείες παραγωγής ή τους νόμιμους αντιπροσώπους τους και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες λεπτομέρειες που αναφέρουν.

2. ΕΡΓΑΣΙΑ

- ❖ Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία των υλικών, είτε στον χώρο του εργοταξίου είτε αλλού και την ενσωμάτωσή τους στο έργο. Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα υλικά σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεσθεί αυτή.
- ❖ Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες πριν καταστούν αφανείς. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα την επίβλεψη και να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, προσωπικό και μέσα στον ελεγκτή του εργοδότη.
- ❖ Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται και τα άχρηστα υλικά, θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή και θα καλύπτονται οι περατωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές κ.λ.π. μέχρι την παράδοση του έργου.

3. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Η εξασφάλιση των απαραίτητων για το εργοτάξιο παροχών ενέργειας, νερού, τηλεπικοινωνιών και αποχέτευσης ομβριών και λυμάτων, είναι ευθύνη του αναδόχου και βαρύνουν όλα τα έξοδα εγκατάστασης και λειτουργίας αποκλειστικά αυτού και μόνον.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις που περιγράφονται είναι :

- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

4.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής κανονισμοί :

- ❖ Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- ❖ Οδηγίες ΔΕΗ
- ❖ Πρότυπα: DIN, VDE, CIE, ΕΙΑ/ΤΙΑ-568

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό των χώρων που θα ανακατασκευασθούν και την λειτουργία διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν.

Αντικείμενο

Στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες :

- 1) Τοποθέτηση νέου ακραίου δικτύου φωτισμού και κίνησης το οποίο θα περιλαμβάνει πίνακες, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά σώματα φθορισμού, φωτιστικά δώματα ανάγκης.
- 2) Η διανομή των καλωδίων που θα τοποθετηθούν θα γίνει με μεταλλικές εσχάρες και πλαστικά κανάλια.

Κανονισμοί

Οι κανονισμοί που θα ακολουθηθούν για τον σχεδιασμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι:

- ❖ Κτιριοδομικός κανονισμός (Απόφαση 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ VDE - D 100/12.65 Περί εγκαταστάσεως ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ DIN 5053 B1 1 που καθορίζει την στάθμη φωτισμού στους διάφορους χώρους.

5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ

Φωτισμός - Έλεγχος φωτισμού

Ανάλογα με την χρήση του χώρου, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού διαφόρων τύπων.

Ρευματοδότες

- ❖ Θα προβλεφθούν μονοφασικοί ρευματοδότες.
- ❖ Οι γραμμές των ρευματοδοτών θα είναι σαφώς διαχωρισμένες από αυτές του φωτισμού.
- ❖ Για την καλύτερη αυτονομία στην τροφοδοσία των χώρων, θα συνδεθούν μόνο τρεις ρευματοδότες σε κάθε γραμμή πριζών.

Συσκευές

- ❖ Οι μόνιμες συσκευές θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους πίνακες με μόνιμες παροχές.
- ❖ Ο έλεγχός τους γίνεται ή αυτόματα, ή χειροκίνητα.
- ❖ Οι αναχωρήσεις τους από τους πίνακες, φέρουν ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

Διακόπτες

- ❖ Οι γενικοί και μερικοί διακόπτες έντασης μέχρι και 40 A, θα είναι τύπου ράγας.
- ❖ Όμοιοι με τους παραπάνω διακόπτες, θα τοποθετηθούν και για τον έλεγχο των γραμμών φωτισμού, όταν αυτός γίνεται από πίνακα.
- ❖ Επίσης όμοιοι διακόπτες θα τοποθετηθούν σαν γενικοί διακόπτες στους μικρούς πίνακες φωτισμού.
- ❖ Οι διακόπτες (μερικοί ή γενικοί) των πινάκων έντασης μεγαλύτερης των 40 A θα είναι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

5.3. ΑΚΡΑΙΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ακραίο δίκτυο αποτελούν οι γραμμές που αναχωρούν από τον πίνακα και καταλήγουν στις καταναλώσεις.

- ❖ Οι γραμμές θα είναι από καλώδια τύπου NYM.
- ❖ Το δίκτυο τροφοδοτεί τόσο τα φωτιστικά σώματα και τους ρευματοδότες όσο και τις συσκευές.
- ❖ Οι γραμμές φωτισμού θα γίνουν με καλώδια NYM 3x1,5mm².
- ❖ Οι ρευματοδότες τροφοδοτούνται με γραμμές ανεξάρτητες από αυτές του φωτισμού και με καλώδια NYM 3x2,5mm² εκτός από τις τριφασικές που τροφοδοτούνται με καλώδια NYM 5x2,5mm².

5.4. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα πλαστικά κανάλια θα τοποθετηθούν περιμετρικά στους τοίχους των χώρων, περιμετρικά σε ύψος που θα καθορισθεί από την επίβλεψη. Εντός των πλαστικών καναλιών τοποθετούνται τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων και των ρευματοδοτών. Το κανάλι αυτό είναι κατασκευασμένο από σκληρό PVC και αποτελείται από δύο κύρια μέρη, το κάτω τμήμα και το καπάκι.

- ❖ Το κάτω τμήμα έχει σχήμα U και μπορεί να φέρει οριζόντιες διαχωριστικές λωρίδες, ώστε όλο το κανάλι να χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα κανάλια, που το καθένα να δέχεται καλώδια διαφορετικής εγκαταστάσεως (ισχυρά ρεύματα, τηλέφωνα, ενδοεπικοινωνίες κ.λ.π.).
- ❖ Στα πάνω χείλη η βάση καθώς και οι διαχωριστικές λωρίδες έχουν τρύπες, ώστε να κουμπώνουν μέσα σε αυτή κατά διαστήματα στηρίγματα απόστασης, που να κρατούν τα καλώδια μέσα στα κανάλια πριν μπουν τα καπάκια και να σταθεροποιούν γενικά το κανάλι.
- ❖ Το καπάκι, κουμπώνει στη βάση πάνω από τα στηρίγματα απόστασης, στα κατάλληλα διαμορφωμένα χείλη της βάσης.
- ❖ Το επίτοιχο κανάλι συνοδεύεται πάντοτε με τα ειδικά τεμάχια για διαμόρφωση εσωτερικής ή εξωτερικής γωνίας, διαμόρφωση “Ταύ”, τάπα για το τέρμα καθώς και εσωτερικά διαχωριστικά τα οποία ειδικά τεμάχια συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του καναλιού.

5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν την καλύτερη επαναπόδοση των χρωμάτων και ταυτοχρόνως να είναι μεγάλης ζωής και μικρής κατανάλωσης.

Φωτιστικά φθορισμού

Σε όλους τους χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού.

Τα φωτιστικά των χώρων υγιεινής θα είναι στεγανά τύπου χελώνας ισχύος 1x20 W, ανάλογα με το χώρο.

Οι λαμπτήρες θα έχουν χρωματική απόδοση που θα ανήκει στην 1 βαθμίδα ώστε η επαναπόδοση των χρωμάτων να είναι από 85-100% (τέτοιες αποδόσεις έχουν ο χρωματισμός 84 της PHILIPS ή ισοδυνάμου). Οι λαμπτήρες θα είναι ενδεικτικού τύπου “LID” της PHILIPS ή LUMINLUX της OSRAM για καλύτερη φωτιστική απόδοση ανά Watt.

Όλα τα φωτιστικά φθορισμού θα φέρουν ηλεκτρονικό ballast κατάλληλου μεγέθους για διόρθωση του συντελεστή ισχύος, ώστε αυτός να είναι μεγαλύτερος του 0.95 .

Φωτισμός ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα ασφαλείας πάνω από τις πόρτες και σε επίκαιρα σημεία του κτιρίου.

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας ισχύος 2X18 W και φωτεινής έντασης 300 LUMENS, με ξηρού τύπου συσσωρευτή N1 - Cd, αυτόματης φόρτισης με την βοήθεια ανορθωτή, με αυτόματο άναμμα μετά την διακοπή του ρεύματος, με μέγιστο χρόνο λειτουργίας μίας ώρας μετά την διακοπή του ρεύματος, δηλαδή φωτιστικό σώμα πλήρες με λαμπτήρες και μικροϋλικά και εργασία πλήρης εγκατάστασης και σύνδεσης για κανονική λειτουργία.

Κατασκευαστικά - Λοιπά

Οι συνδέσεις των καλωδίων από φωτιστικό σε φωτιστικό θα γίνουν μέσα στην κλέμμα του φωτιστικού, που κατά τον κανονισμό, είναι σημείο διακλαδώσεως. Τα καλώδια σύνδεσης θα είναι θερμοάντοχα με μονωτική επένδυση σιλικόνης.

5.6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι με γείωση. Ειδικά στους υγρούς και πρόσκαιρος υγρούς χώρους θα τοποθετηθούν ρευματοδότες στεγανοί.
- ❖ Κάθε γραμμή ρευματοδότη, στα εργαστήρια θα τροφοδοτεί μόνον τρεις ρευματοδότες, ενώ όλες οι άλλες γραμμές δεν θα τροφοδοτούν περισσότερους από 4 έως 5 ρευματοδότες.
- ❖ Ειδικά οι ρευματοδότες για τις αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες θα είναι σε ανεξάρτητη γραμμή.
- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι SCHUKO για να διευκολύνεται η πιθανή χρήση διαφόρων συσκευών.
- ❖ Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς χωνευτοί ισχυρής κατασκευής με βάση από πορσελάνη με πλευρικές επαφές γείωσης (SCHUKO) με εμπρόσθιο κάλυμμα προστασίας των επαφών.
- ❖ Οι ρευματοδότες όπου απαιτηθεί θα είναι χωνευτοί σε κανάλι ή επίτοιχοι και η βάση τους για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι θα περιλαμβάνεται στην τιμή του πλαστικού καναλιού.

5.7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Τύποι σωλήνων

Οι σωλήνες μέσα στους οποίους θα τοποθετούνται ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια, ανάλογα με το είδος τους είναι οι παρακάτω:

- ❖ Σωλήνες πλαστικοί απλοί ή ενισχυμένοι.
- ❖ Χαλυβδοσωλήνες με συγκολλημένη ραφή, κοχλιοτομημένοι, με μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146, παράγραφος 5 ΦΕΚ 598/55.
- ❖ Σπιράλ πλαστικοί ή Χαλυβδοσωλήνες όπου η φύση της εγκατάστασης το επιβάλλει.

Εγκατάσταση σωληνώσεων

- ❖ Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν έτσι που να μπορούν να τοποθετηθούν ή αφαιρεθούν τα καλώδια χωρίς να καταστραφούν.
- ❖ Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος σωλήνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι Φ 13,5mm ή Φ ½". Οι διάμετροι των σωλήνων ανάλογα με την διατομή των διερχομένων καλωδίων ή αγωγών θα είναι σύμφωνα με τους πίνακες του παρόντος Φ.Τ.Π.
- ❖ Όπου οι εν λόγω πίνακες δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, η επιλογή 1,5 φορά μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.
- ❖ Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων ή ορόφων. Σωλήνες που οδεύουν παράλληλα θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον όσο η διάμετρος τους.
- ❖ Σωλήνες ηλεκτρικές που οδεύουν παράλληλα με άλλες διαφορετικών εγκαταστάσεων θα απέχουν απ' αυτές τουλάχιστον 300mm.
- ❖ Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα, ή με κάμψη των σωλήνων μέσω ειδικής συσκευής ή με κουτιά διακλάδωσης.
- ❖ Οι καμπύλες των σωλήνων θα έχουν ακτίνα τουλάχιστον έξι φορές την διάμετρο του σωλήνα.

- ❖ Μεταξύ δύο κουτιών διακλάδωσης επιτρέπονται το πολύ τρεις καμπύλες και μία ένωση ανά τρία μέτρα.
- ❖ Όταν η απόσταση των κουτιών διακλάδωσης δεν ξεπερνάει το ένα μέτρο απαγορεύεται να υπάρχει ένωση.
- ❖ Τα κομμάτια των σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή οροφών δεν θα έχουν ένωση.
- ❖ Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στην πιό σύντομη διαδρομή, χωρίς περιττές αλλαγές κατεύθυνσης, χωρίς παραμόρφωση ή σύνθλιψη, με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης χωρίς παγίδες (σιφώνια).
- ❖ Στην περίπτωση ενώσεων σιδηροσωλήνων ή χαλυβδοσωλήνων και όταν διακόπτεται η συνέχειά τους πρέπει να αποκαθιστάται η ηλεκτρική συνέχεια με διάταξη γεφύρωσης.
- ❖ Τα συστήματα σωληνώσεων μέσα στο έδαφος ή στο δάπεδο θα είναι στεγανά.

5.8. ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ - ΑΓΩΓΩΝ

- ❖ Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση NYM σύμφωνα με τον Πίνακα III του άρθρου 135 ΦΕΚ 598/55, κατηγορία (3) (α), VDE 0250, 0283 και DIN 47705.
- ❖ Υπόγεια πολυπολικά καλώδια με μόνωση και μανδύα από θερμοπλαστικό υλικό NYY σύμφωνα με τον κανονισμό VDE 0271.
- ❖ Όλοι οι παραπάνω αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι για διατομή μέχρι και 4mm² και πολύκλωνοι για διατομή 6mm² και πάνω.

5.9. ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ Η ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ

- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού είναι 1,5mm².
- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού που χρησιμοποιείται σε κύκλωμα ρευματοδοτών ή κίνησης είναι 2,5mm².
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα έχουν την μόνωση τους χρωματισμένη με τα αντίστοιχα χρώματα για τις τρεις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση.
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα είναι μονοκόμματα μεταξύ τουλάχιστον δύο διαδοχικών κουτιών διακλάδωσης. Οι συνδέσεις των αγωγών μέσα στα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με πλαστικούς διακλαδωτήρες.
- ❖ Καλώδια που συνδέουν πίνακες μεταξύ τους θα είναι οπωσδήποτε μονοκόμματα. Κουτιά διακλάδωσης που τυχόν θα υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο σαν κουτιά διέλευσης.
- ❖ Η διατομή των αγωγών ενός κυκλώματος είναι η ίδια σε όλο τους το μήκος.
- ❖ Οι αγωγοί του ουδετέρου και της γείωσης θα τοποθετούνται συνήθως, εκτός αν αναφέρεται αλλιώς στα σχέδια, μαζί με τους αγωγούς των φάσεων μέσα στον ίδιο σωλήνα ή καλώδιο.

5.10. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΟΡΑΤΕΣ

- ❖ Ισχύουν τα ίδια που αναφέρονται στην παραπάνω για τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές, τα χρώματα των μονώσεων και τις ενώσεις.
- ❖ Θα κατασκευασθούν από καλώδια NYM και θα στηρίζονται σε τοίχους ή οροφές με ειδικά διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης που θα τοποθετούνται ανά 300mm.
- ❖ Τα πλαστικά στηρίγματα θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικές βίδες εκτόνωσης απ' ευθείας ή μέσω σιδηροδρόμων.
- ❖ Όπου οι συνθήκες το επιβάλλουν τα καλώδια μπορεί να τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική σχάρα.

5.11. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

- ❖ Θα είναι κυκλικά, τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου.
- ❖ Σε υγρούς ή σκονιζόμενους χώρους τα κουτιά θα είναι στεγανά.
- ❖ Η σύνδεση κουτιών με κοχλιοτομημένους σωλήνες θα γίνεται με βίδωμα των σωλήνων πάνω στα κουτιά.
- ❖ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλικά κουτιά διαμέτρου τουλάχιστον 80mm και μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

5.12. ΚΟΥΤΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

- ❖ Θα είναι από χυτοπρεσσαριστό πλαστικό με καπάκι ισχυρής κατασκευής στερεωμένο με βίδα.

5.13. ΚΟΥΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ

- ❖ Θα είναι από βακελίτη με στεγανό καπάκι και στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου για τα συνδεόμενα καλώδια.

5.14. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Μονοφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέος τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 250V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

Τριφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέως τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 400V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

5.15. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

- ❖ Θα είναι τελείως ίδιοι με τους υπόλοιπους αγωγούς των κυκλωμάτων σαν κατασκευή και μόνωση είτε γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί.
- ❖ Όταν χρησιμοποιείται χαλυβδοσωλήνας ή γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας για την προστασία των αγωγών γείωσης, που δεν τοποθετούνται μαζί με τους αγωγούς φάσεων και τον ουδέτερο, πρέπει να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια του σωλήνα αφ' ενός και η σύνδεση του αγωγού στα άκρα του με τον σωλήνα αφ' ετέρου.
- ❖ Γυμνοί αγωγοί γείωσης μέσα στο έδαφος πρέπει να είναι κασσιτερομένοι.
- ❖ Οι συνδέσεις των αγωγών γείωσης θα είναι ασφαλείς με συγκόλληση εν θερμώ ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

5.16. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ.

Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και απόδοσης αντίστοιχης αυτών που καθορίζονται στη μελέτη, αλλά θα φέρουν ακρυλικό κάλυμμα επιλεγμένο και προσαρμοσμένο στη βάση, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού και να είναι εύκολη η συντήρηση και η αλλαγή των ηλεκτρικών στοιχείων του σώματος.

Η μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα DKP εξαιρετικής ποιότητας, ελάχιστου πάχους 0,5 χλστ. Σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 1623/1624. Η μεταλλική βάση θα υποστεί ειδική επεξεργασία για να αντέχει στη σκουριά, όπως αναφέρεται παρακάτω:

- ❖ απολίπανση και αποβολή σκουριάς με ειδικά διαλυτικά καθαρισμού
- ❖ φωσφάτωση όλων των επιφανειών
- ❖ επικάλυψη με ισχυρό αντιδιαβρωτικό υπόστρωμα
- ❖ τελική βαφή με ηλεκτροστατική μέθοδο, που θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα, φυσσαλίδες ή ξένα σώματα
- ❖ στερέωση της ηλεκτροστατικής βαφής με ψήσιμο σε κατάλληλο κλίβανο σε θερμοκρασία 140oC έως 180oC χωρίς τοπικές υπερθερμάνσεις.

Η βάση θα φέρει κατάλληλη εξαγωγική τρύπα για το παξιμάδι γείωσης, τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες διέλευσης των καλωδίων τροφοδοσίας.

Στη βάση υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών.

Στην όλη κατασκευή δεν θα υπάρχουν κολλήσεις των μετάλλων αλλά κατάλληλες κάμψεις πολύ καλής εφαρμογής.

Η βαφή των ελασμάτων που σχηματίζουν το χώρο των λαμπτήρων φθορισμού θα έχει την ποιότητα που προδιαγράφεται πιο πάνω και η απόχρωσή της θα είναι λευκή με συντελεστή ανάκλασης τουλάχιστον 85%.

Τυχόν μη βαμμένο μεταλλικό τμήμα της βάσης θα έχει υποστεί επιφανειακή χημική οξείδωση για να προστατεύεται από τη σκουριά.

Ανάρτηση

Το φωτιστικό σώμα θα τοποθετείται στην οροφή ή θα κρεμιέται με αλυσίδες εάν το ύψος του χώρου είναι αντίστοιχα μικρό ή μεγάλο. Η σχετική εντολή θα δίνεται από την επίβλεψη.

Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από διαφανές Plexiglass με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει την σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε, μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης.

Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με την βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

Ηλεκτρικά όργανα - λαμπτήρες

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ιδίου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται ηλεκτρονικό ballast.

Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού και θα είναι ηλεκτρονικό .

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα συν $\Phi=0,95$ τουλάχιστον.

Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE έκδοση 82 ή VDE 0712.

Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι 6 13.

Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού ανάλογα με το φωτιστικό θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220V, AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS 84 ή OSRAM 21 σε LUMEN :

Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25oC έως 85oC και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

Εκκινητές

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

Προβολέας εξωτερικού χώρου

Θα είναι πλήρως στεγανός, με λαμπτήρα LED 70W, εργοστασιακής κατασκευής.

5.17. ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως θα είναι εργοστασιακής τυποποιημένης κατασκευής σειράς σύμφωνα με τους κανονισμούς :

- ❖ VDE 0600 Μέρος 500 (T500)
- ❖ DIN E 60439-1
- ❖ IEC 60439-1

υπό τον γενικό τίτλο :

- ❖ Low voltage switchgear and controlgear assemblies
- ❖ Niederspannungs-schaltgeraetekominationen
- ❖ Typgepruefte und partiell typgepruefte kombinationen (TSK)

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι :

- ❖ Ονομαστική τάση λειτουργίας : έως 690 V, 50 Hz
- ❖ Ονομαστική τάση μονώσεως : 1000 V
- ❖ Τάση δοκιμών : 3 kV
- ❖ Αντοχή σε ένταση κρουστικού ρεύματος I_s : $\geq$ 50 kA
- ❖ Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050 : IP 40
- ❖ : 1,25mm

- ❖ Επικάλυψη πούδρας κατά DIN 43656
- ❖ Σκελετός : ηλεκτρογαλβανισμένος
- ❖ Απόχρωση χρώματος βαφής : κατά RAL 7032 (ανοικτό γκρί)
- ❖ Θέση πίνακα : ελεύθερα ιστάμενος
- ❖ Είσοδος – έξοδος καλωδίων : από την κάτω πλευρά του πίνακα μέσω επισκεψίμων καναλιών
- ❖ Χειριστήρια διακοπών : από την εμπρόσθια πλευρά

Εγκατάσταση γενικών πινάκων Χ.Τ.

Η εγκατάσταση των πινάκων χαμηλής τάσεως στην τελική τους θέση θα πραγματοποιηθεί με την τοποθέτηση και στερέωση τους επί κατάλληλα διαμορφωμένων βάσεων .Γενικώς προβλέπεται απαιτούμενου κενού χώρου για την τοποθέτηση και διευθέτηση των εις αυτόν προσερχομένων και απερχομένων καλωδίων.

Χρωματισμός φάσεων

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρήσει με μεγάλη σχολαστικότητα τον υπό των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού Κράτους (ήτοι Υπουργείου Βιομηχανίας, Δ.Ε.Η.) προβλεπόμενον χρωματισμόν των τριών φάσεων, του ουδετέρου και της γείωσης.

Απαγορεύεται ρητώς η αλλαγή χρωματισμούς των φάσεων καθ' όσον τούτο θα ήταν δυνατό να προξενήσει σημαντικές ζημίες τόσο στην υψηλή όσο και στην χαμηλή τάση. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στον απαραίτητο έλεγχο των εγκαταστάσεων με την βοήθεια οργάνων διαδοχής φάσεων (στην χαμηλή τάση) προκειμένου να βεβαιωθεί περί της σωστής διαδοχής.

Στην Μ.Τ. θα έχουμε τους εξής χρωματισμούς :

- ❖ Φάση R κίτρινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 1012)
- ❖ Φάση S πράσινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 6010)
- ❖ Φάση T λιλά (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 4001)
- ❖ Ουδέτερο Ο λευκό (Χρωματισμός κατά DIN 5381 - RAL 9002)
- ❖ Γείωση : Μαύρες λοξές γραμμές σε άσπρο φόντο (ζέβρα).

Στην χαμηλή τάση θα ακολουθηθούν οι κανονισμοί του Υπουργείου Βιομηχανίας Κ.Ε.Η.Ε. (κωδικός διακριτικών χρωμάτων αγωγών φάσεων πολυπολικών καλωδίων), ήτοι θα έχουμε :

- ❖ Φάση R (U) Χρώματος μαύρου
- ❖ Φάση S (V) Χρώματος κόκκινου
- ❖ Φάση T (W) Χρώματος καφέ
- ❖ Ουδέτερος Χρώματος γκρί
- ❖ Γείωση Χρώματος κίτρινου

Αυτόματοι τριπολικοί διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι εργοστασιακής κατασκευής σειράς και θα ανταποκρίνονται προς :

Τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 60947-2

Τους Διεθνείς κανονισμούς IEC 60974-2

Τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN EN 60947-2

μηχανικώς χειριζόμενοι, με θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου 40οC με αντισταθμισμένες μονάδες αφόπλισης προκειμένου να μην υποβαθμισθεί η λειτουργική ικανότητα.

Ο κύκλος χειρισμού, δηλαδή η συχνότης ενός αυτομάτου διακόπτη ισχύος για την όπλιση αφόπλισή του υπό τις εντάσεις ρευμάτος για τις οποίες έχει κατασκευασθεί και σε ποία κατάσταση πρέπει να βρίσκεται ο διακόπτης ύστερα από τον προδιαγραφόμενο κύκλο χειρισμών, θα είναι κατηγορίας 2 σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947 (ρεύμα Jcs).

Κατά την επιλογική των αυτομάτων διακοπών πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον ανάδοχο κατασκευαστή και προμηθευτή των υλικών οι παρακάτω παράμετροι.

Η ικανότης διακοπής του βραχυκυκλώματος από τον αυτόματο διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη της τιμής του στο σημείο αυτό εμφανισθησομένου τριπολικού ή και μονοπολικού (περίπτωση μετά τον μετασχηματιστή ισχύος) ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι $NAV \geq I_{cs}$ (ενεργός τιμή)

Όπου NAV : Η ικανότης διακοπής (αφόπλισης) του διακόπτη ισχύος σε βραχυκύκλωμα, Breaking capacity, Nennausschaltvermögen

Η ικανότης ζεύξεως υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος του αυτόματου διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη του στο σημείο αυτό αναμενομένου κρουστικού ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι

$NEV < I_{cm}$ (τιμή κορυφής)

Όπου NEV : Η ικανότης ζεύξεως (όπλισης) του διακόπτη ισχύος υπό βραχυκύκλωμα, Making capacity, Nenneinschaltvermögen

Η σχέση $<n>$ μεταξύ των τιμών της ικανότητας ζεύξεως προς αυτήν την διακοπής υπό βραχυκύκλωμα των τοποθετηθησομένων διακοπών ισχύος πρέπει να ικανοποιούν τους κανονισμούς κατά DIN EN 60947-2 και VDE 0660 T.101, δηλαδή τις σχέσεις

Για $10 < I < 20 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,3$ $n=2,0$

Για $20 < I < 50 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,25$ $n=2,1$

Το θερμικό βραχυκυκλώσεως I_{cw} διάρκειας 1s (1'') πρέπει να είναι μεγαλύτερο του αναμενόμενου μεγίστου ρεύματος βραχυκυκλώσεως στο συγκεκριμένο σημείο.

Επειδή είναι δυνατόν να υφίστανται διαφορές σε επιμέρους τεχνικά στοιχεία των αυτομάτων διακοπών μεταξύ των κατασκευαστικών οίκων παρατίθενται στοιχεία τα οποία πρέπει να φέρουν οι διακόπτες.

Θα φέρουν τριπολική θερμική προστασία με αντιστάθμιση της θερμοκρασίας για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C εξωτερικά ρυθμιζόμενη με εύρος ρυθμίσεως και τιμές αφοπλίσεως (αποζεύξεως) όπως δίδονται στους Γερμανικούς κανονισμούς EN 57660 Μέρος 102 / VDE 0660 Μέρος 101.

Εκτιμάται ότι για διακόπτες μέχρι 300 A περίπου η θέρμανση των στοιχείων υπερεντάσεως θα πραγματοποιείται απευθείας για δε διακόπτες μεγαλύτερας εντάσεως θα πραγματοποιείται μέσω μετασχηματιστών εντάσεως.

Θα φέρουν επίσης μαγνητική προστασία με εξωτερικά ρυθμιζόμενα στοιχεία και με δυνατότητα ρυθμίσεως του χρόνου καθυστέρησης της αφόπλισης. Εδώ τονίζεται η υποχρέωση του αναδόχου κατασκευαστή να λάβει υπόψη αφ' ενός μεν την βαθμονόμηση του χρόνου αποκρίσεως των αυτομάτων διακοπών οι οποίοι λειτουργούν εν σειρά (τεμ.4) αφ' ετέρου δε τον μέγιστο χρόνο καταπονήσεως των μετασχηματιστών ισχύος ο οποίος δίδεται με 2s (2'') κατά τους κανονισμούς DIN VDE 0532 μέρος 5.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Ο ανάδοχος της κατασκευής των πινάκων υποχρεούται όπως υπολογίσει με ακρίβεια τη απαιτούμενη ισχύ των προς εγκατάσταση μετασχηματιστών εντάσεως βάσει των χαρακτηριστικών των διακοπών και των καταναλώσεων των οργάνων ενδείξεως.

Επειδή δεν είναι από τούδε γνωστή η προμηθεύτρια των μετασχηματιστών εντάσεως αυτοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0414 Μέρος 1 έως 3.

Στις πινακίδες τους πρέπει να αναγράφεται :

- ❖ Η μέγιστη τάση λειτουργίας και η τάση μονώσεως των τυλιγμάτων (0,5/3kV).
- ❖ Η κλάση μονώσεως για την μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον τύλιγμα (120°C, κλάση E).
- ❖ Η ονομαστική ένταση

- ❖ Η ονομαστική ισχύς
- ❖ Η αντοχή σε βραχυκύκλωμα (Jth/Jdyn).
- ❖ Η συμπεριφορά του Μ/Σ στην περιοχή υπερεντάσεως
- ❖ Η κλάση ακριβείας.

Περιγραφή των επιμέρους πεδίων του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως.

Όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Υπηρεσίας .

Κατασκευαστικά στοιχεία - Προδιαγραφές

Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής, μεταλλικοί, τύπου STAB (ΓΕΝΙΚΑ)

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως ενδεικτικού τύπου STAB (STAB VERTEILUNGEN) της εταιρείας SIEMENS, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρακάτω παραγράφους.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

(α) Από μεταλλικό ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα, με τη χρήση φορέων σχήματος διπλού Π, τα οποία ερμάρια θα έχουν την ίδια ακριβώς γεωμετρική διάσταση με τους υπάρχοντες πίνακες οι οποίοι θα αποξηλωθούν .Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα παραμείνει η υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση και θα ανασυνδεθεί στους νέους πίνακες. Κατά την αποξήλωση των παλαιών θα πρέπει να προβλεφθεί η ασφαλή εκτοποθέτηση των καλωδίσεων οι οποίες θα επανατοποθετηθούν.Η οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση για την σύνδεση των νέων πινάκων δεν θα πληρωθεί χωριστά και συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των νέων πινάκων .

(β) Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η μετωπική πλάκα.

(γ) Από μεταλλική μετωπική πλάκα, πάνω στην οποία θα ανοιχθούν οι κατάλληλες κάθε φορά τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Πάνω στη πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνα με επιχρωμιωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμένες ή ανοξείδωτες βίδες, που θα μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη να αφαιρεθεί η πόρτα του πίνακα. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου, του πλαισίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι τουλάχιστον 1,5mm.

(δ) Προκειμένου για γραμμές που περιλαμβάνουν μαχαίρωτές ασφάλειες (δηλαδή, για γραμμές πάνω από 100Α) ή τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ή επαφείς (CONTACTORS), στον πίνακα θα προβλέπεται ιδιαίτερο διαμέρισμα, που θα χωρίζεται από το υπόλοιπο εσωτερικό του πίνακα με χαλύβδινα ελάσματα (λαμαρίνες). Κάθε τέτοιο διαμέρισμα θα είναι επισκέψιμο από την μετωπική όψη του πίνακα, μέσω ιδιαίτερης θύρας. Σε κάθε τέτοιο διαμέρισμα, θα υπάρχουν μόνο τα όργανα κλπ. χειρισμού, προστασίας, μετρήσεων και ενδείξεων για, μόνο, την αντίστοιχη αναχώρηση.

Σημειώνεται ότι οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι όχι στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι :

- ❖ οι εισερχόμενες και εξερχόμενες απ' αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με στυπιοθλίπτες
- ❖ θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα που θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της με τη βοήθεια ελαστικών παρεμβυσμάτων, θα παρέχουν δε γενικά βαθμό προστασίας, κατά IEC 144, IP 54. **ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΟΙ ΣΕ ΣΚΟΝΗ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑ.**

Οι πίνακες θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωρικούς βαφής και με μια τελική στρώση με ελαιόχρωμα φούρνου της εγκρίσεως της Επιβλέψεως

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ενδείξεων κλπ. να είναι προσιτά εύκολα, μετά από την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Οι ζυγοί των πινάκων ("μπάρες") κατά DIN 43671/9.53 θα είναι επιτρεπόμενης εντάσεως ίσης τουλάχιστον με το κεντρικό διακόπτη του πίνακα και κατάλληλοι για στερέωση πάνω σε αυτούς ασφαλειών, μικροαυτομάτων, προσαγωγή και απαγωγή ρεύματος κλπ.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν και "μπάρα" γειώσεως από χαλκό, μπάρα ουδετέρου και μπάρες φάσεων.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα έχουν άνεση χώρου για την είσοδο, και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές:

(α) Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

(β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

(γ) Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Όπως φαίνεται στα σχέδια, όπου τα φώτα πολλών χώρων ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες. Έτσι, στους αντίστοιχους πίνακες φωτισμού θα τοποθετηθούν και οι αντίστοιχοι διακόπτες χειρισμού, κατάλληλοι για τη χρήση που προορίζονται.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες (μικροαυτομάτων και διακοπών χειρισμού) πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν οι γραμμές, στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και του πάνω άκρου των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες στην πάνω πλευρά των πινάκων αλλά απλώς θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσον αφορά τον αριθμό όσες χρειάζονται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και τα ιδιαίτερα καλώδια γειώσεως, όπου υπάρχουν τέτοια, σύμφωνα με τα σχέδια), όσον αφορά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν όσο χρειάζεται για το πέρασμα και των μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Όπου είναι απαραίτητο, οι τρύπες μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες από μια σειρές.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενς") από κεραμικό υλικό. στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενς θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενς, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενς από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικός συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών επικασιτερωμένοι. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση. Θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε (π.χ. η L1 αριστερά, η L2 στο μέσο, η L3 δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμεις.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για τη λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν.

Θα ληφθεί ειδική πρόνοια στις θέσεις διελεύσεως των καλωδίων και τις διαδρομές τους μέσα στον πίνακα, σε σχέση με τα σημεία εισόδου των γραμμών παροχής ή των εξερχομένων γραμμών προς/ από τον πίνακα.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια (μήτρες και φυσίγγια ασφαλειών. ενδεικτικές λυχνίες κλπ.) και επί πλέον και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφάλειας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την

ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στα σχέδια και τις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλο-εξαρτήσεως των διαφόρων μηχανημάτων.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο ώστε σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως να δώσει στους πίνακες μορφή καλαίσθητη.

Επίσης οι πίνακες θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως, που τα αποτελέσματά τους θα γνωστοποιηθούν με έγγραφο στην Επίβλεψη κατά την παράδοση των πινάκων. Τα αποτελέσματα αυτά θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο με αυτά που καθορίζονται από τους επίσημους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

Όσοι πίνακες τοποθετηθούν εντός ερμαρίων που κλειδώνουν (ξύλινων ή γυψοσανίδας με ξύλινα φύλλα) δεν θα έχουν πόρτες και οι χειρισμοί θα γίνονται από τη μετώπη. Όσοι είναι εμφανείς θα διαθέτουν ολομεταλλική θύρα που κλειδώνει. Οι διακόπτες χειρισμών φωτισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες και τα όργανα θα βρίσκονται πάνω στη θύρα.

Όλοι οι πίνακες θα πρέπει να διαθέτουν θυρίδες εξαερισμού καθώς και πρόβλεψη για εύκολη προσθήκη κατάλληλου πρόσθετου ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- ❖ Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- ❖ Διηλεκτρική δοκιμή.
- ❖ Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Οι πίνακες θα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικά δοκιμών καθώς και από λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια γραμμών ισχύος και αυτοματισμού.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον πίνακα θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια ισχύος και αυτοματισμών του.

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση " CE " σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου

του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Όργανα ηλεκτρικών πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Κατασκευή-λειτουργία-περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόξευξης, 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 ενεργοποιούνται με μία μπারέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- * 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- * 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική. 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 αυτομάτων 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.

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας

Γενικά

Η προστασία από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- * Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την
- * ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu).
- * Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- * Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

* Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξεση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Γι' αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα πρέπει να είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A.

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το 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 απόξεσης, 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 μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και αφόπλιση (TRIPPED).

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 - 95 A (AC3) (ενδεικτικού τύπου εταιρείας SIEMENS)

Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

Λοιπά υλικά πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Μικροαυτόματοι

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 63A. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P. με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 6 KA, για τάση 380V E.P. (ενδεικτικού τύπου κατασκευής Merlin-Gerin) .

Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι τύπου EZ και θα αποτελούνται από βάση πορσελάνης κατά OIN 49510,49511 και 49325, πώμα κατά OIN 49360 και 48365, συντηκτικό φυσίγγιο κατά OIN 49360 και OIN 0635, δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την άψογη λειτουργία τους.

Ραγοδιακόπτες

Οι διακόπτες φορτίου μέχρι 100A θα είναι ραγοδιακόπτες, δηλαδή διακόπτες που εγκαθίστανται πάνω στις ράγες του πίνακα, όπως και οι μικροαυτόματοι, με τους οποίους είναι όμοιοι μορφολογικά. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0632 και το CEE Publ.14 για τις εντάσεις μέχρι 63A και με το VDE 0660, Teil 1/8-69 για τις εντάσεις 80 και 100A και θα είναι τάσεως λειτουργίας 250V (μονοπολική) και 415V (οι υπόλοιποι). Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

Αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους και θα έχουν ευαισθησία 30mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα). Ενδεικτικού τύπου Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin.

Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16A μονοπολική ή διπολική, τάσεως χειρισμού 220V AC, 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου. Θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- ι. Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000
- ιι. Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000
- ιιι. Για λαμπτήρες πυρακτώσεως σε 30000

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά OIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50Hz. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% ονομαστικής τάσεως.

Διπλό κουμπί χειρισμού (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380V, και ονομαστικής εντάσεως 6Α. Το κουμπί θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113, DIN 43602.

Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "ταμπακιέρας" και τα πώματά τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν την μετωπική πλάκα), Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μία για κάθε φάση ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη=ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ κόκκινη=ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί=ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα συνδεθούν στο δευτερεύον τύλιγμα μετασχηματιστή χαμηλής τάσεως και θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εργασία αποξήλωσης των παλαιών και τοποθέτησης των νέων πινάκων οποιαδήποτε ζημία συμβεί στην υπάρχουσα υποδομή κτιριακή και Η/Μ ή σε υπάρχοντα μηχανήματα δεν θα αποζημιωθούν από την Υπηρεσία ή την Επίβλεψη παρά μόνο και αποκλειστικά από τον Ανάδοχο.

Οι Πίνακες θα έχουν ακριβώς τις ίδιες διαστάσεις με τους παλαιούς.

Οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση ή υλικό και μικρουλικό (μούφες, ακροδέκτες κ.τ.λ.π) δεν θα πληρωθεί ξεχωριστά αλλά. αποκλειστικά από τον Ανάδοχο

Διακόπτες

1) Οι κεντρικοί διακόπτες των πινάκων και υποπινάκων θα είναι με αυτόματους διακόπτες αέρα κλειστού τύπου 4P με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με τεχνικά στοιχεία τα οποία αναγράφονται πάνω στο μονογραμμικό σχέδιο των ηλεκτρικών πινάκων.

2) Οι μερικοί διακόπτες των πινάκων θα είναι αυτόματοι μικροαυτόματοι με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με καμπύλη D στα 10KA.

3) Στις αναχωρήσεις οι οποίες τροφοδοτούν κινητήρες και οι οποίες περιέχουν θερμική ή αυτοματισμούς ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη. Θα αλλαχθεί και αυτή και υπολογιστεί μέσα στην τιμή του εκάστοτε πίνακα.

4) Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος τα παραπάνω να τα πραγματοποιήσει υποβάλλοντας της στην αρχή εκτέλεσης του έργου και να πάρει την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Αρχής.

Οι νέοι πίνακες του κτιρίου θα είναι τύπου STAB και όπου απαιτείται θα κλείνουν με πόρτα μεταλλική στεγανή.

Στην τιμή των νέων πινάκων περιλαμβάνεται η αποσύνδεση και επανασύνδεση των υπαρχουσών γραμμών, δηλαδή ότι υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί (καλώδια, μούφες, ακροδέκτες κ.λ.π.) καθώς και η εργασία τοποθέτησής τους.

Ότι οικοδομικές εργασίες απαιτηθούν εφόσον προκλήθηκε από τον ανάδοχο θα αποκατασταθεί πλήρως.

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η οριζόντια καλωδίωση, θα πρέπει να διαθέτει αρχιτεκτονική αστέρα (star) σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα Δομημένης Καλωδίωσης. Κεντρικό σημείο της ακτινωτής αυτής δομής είναι ο κατανεμητής του ισογείου, μέσα στον οποίο τοποθετούνται patch panels χαλκού RJ-45 κατηγορίας 6. Κάθε 2-πλή πρίζα χρησιμεύει για τη σύνδεση των τερματικών συσκευών ενός χρήστη (π.χ. υπολογιστής και τηλέφωνο) μέσω RJ-45 patch cords. Με τον τρόπο αυτό, όλοι οι χρήστες “φτάνουν” στα patch panel του κατανεμητή του ισογείου (2 links για κάθε χρήση). Η δομή αυτή της οριζόντιας καλωδίωσης επιτρέπει την ταυτόχρονη υποστήριξη DATA και VOICE για όλους τους χρήστες ανάλογα με τις ανάγκες τους. Η οριζόντια καλωδίωση χαλκού θα πρέπει σαν ενιαίο σύνολο να πληροί όλες τις απαιτήσεις και προδιαγραφές εγκατάστασης και απόδοσης του προτύπου EIA/TIA 568-B.2-1 που αφορούν την κατηγορία 6 (Category 6).

Είναι επίσης υποχρεωτικό όλα τα μέρη της οριζόντιας καλωδίωσης (πρίζες, καλώδια, patch panels, patch cords) να προέρχονται αποκλειστικά από ένα και μόνο κατασκευαστή, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ποιότητα, ομοιογένεια και απόδοση του συστήματος.

Το μήκος όλων των καλωδίων, μεταξύ του κατανεμητή και των τηλεπικοινωνιακών πριζών, δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να υπερβαίνει τα 100 μέτρα, ενώ όλα τα καλώδια τόσο στις πρίζες όσο και στα patch panels θα πρέπει να είναι πλήρως τερματισμένα.

Ακολουθούν οι προδιαγραφές όλων των προϊόντων που απαρτίζουν την Οριζόντια Καλωδίωση

6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.
- ❖ Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την κατηγορία 6, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή των παραμέτρων “NEXT” (Near-End-Crosstalk) και “ACR” (Attenuation-to-Crosstalk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή που καθορίζεται στο standard EIA/TIA 568-B.2-1, των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 250 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- ❖ Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

6.3.ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), ΚΑΤΗΓΟΡ. 6

Οι ζητούμενες πρίζες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Πλήρως συμβατές με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλες για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή της παραμέτρου “NEXT” πρέπει να είναι τουλάχιστον 33,1 db στα 250 MHz, ενώ η τιμή της παραμέτρου “POWER SUM NEXT” να είναι τουλάχιστον 30,2 db στα 250 MHz.
- ❖ Κατάλληλες για φωνή και δεδομένα και με δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού είτε απ’ευθείας μέσω patch cord, είτε με χρήση ειδικών προσαρμογών.
- ❖ Κατάλληλες για εντοιχισμένη & ενδοκανάλια τοποθέτηση, καθώς και για επίτοιχη τοποθέτηση με τη χρήση ειδικού επίτοιχου κουτιού ίδιων διαστάσεων.
- ❖ Να διαθέτουν εικονίδια (icons) και ετικέτες (labels) για τη σωστή και εποπτική καταγραφή, σήμανση και διαχείρισή τους (αρίθμηση κάθε μιας πόρτας και ένδειξη τύπου σύνδεσης ανά πόρτα π.χ. φωνή ή δεδομένα). Επιπλέον στη πρόσοψη της πρίζας να είναι τυπωμένο το όνομα του κατασκευαστή.
- ❖ Να υποστηρίζουν και τα 2 πρότυπα συνδεσμολογίας T568A και T568B.
- ❖ Στα επόμενα δίνεται σε διάγραμμα οι διαστάσεις και η εποπτική εικόνα της ζητούμενης πρίζας, καθώς και ο πίνακας χαρακτηριστικών απόδοσης των RJ-45 θυρών.

6.4.PATCH PANELS

Οι κατανεμητές (patch-panels) ορόφου τοποθετούνται σε ικριώματα 19 ιντσών και προτείνεται να υπάρχουν ειδικά κλιματιζόμενα δωμάτια για τα ικριώματα και τον εξοπλισμό κάθε ορόφου. Οι κατανεμητές είναι επίσης cat6 με ανάλογο αριθμό θυρών (16-24-48-96) για να καλύψουν τις αντίστοιχες πρίζες. Προτείνεται να γίνεται διαχωρισμός κατά τον τερματισμό ώστε όλα τα καλώδια θέσεων data να τερματίζονται σε μια συστοιχία κατανεμητών και όλα τα καλώδια θέσεων voice σε άλλη. Έτσι επιτυγχάνεται ευκολότερη μικτονόμηση.

Σε κάθε θέση τερματίζεται πλήρως με «κάρφωμα» σε υποδοχές τύπου 110 το αντίστοιχο καλώδιο τεσσάρων ζευγών. Η συνδεσμολογία του καλωδίου είναι η 568B με αντιστοιχία ζευγών σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε το μήκος καλωδίου χωρίς συστροφή που απαιτείται για τον τερματισμό να μην ξεπερνά τα 1.5-2 cm.

Η σύνδεση μεταξύ κατανεμητών της οριζόντιας καλωδίωσης με τις συσκευές μεταγωγής (switches) του δικτύου Ethernet γίνεται με συνδετικά καλώδια UTP κατηγορίας 6 μήκους 1 μέτρου.

6.5.PATCH CORDS

Τα ζητούμενα patch cords πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστα (UTP) patch cord, 4 συνεστραμμένων ζευγών, RJ-45 σε RJ-45, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, και πολύκλωνους (stranded) αγωγούς 24 AWG υποχρεωτικά.
- ❖ Πλήρως συμβατά με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Enhanced Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλα για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Εργοστασιακής κατασκευής (όχι ιδιοκατασκευές).
- ❖ Μήκους 1 μέτρου (περίπου) για μικτονόμηση σε καμπίνα και 3 μέτρων (περίπου) για σύνδεση τερματικών στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες
- ❖ Να φέρει ειδικές βάσεις στα 2 άκρα (boots), οι οποίες να ελαχιστοποιούν τις ασκούμενες τάσεις στα RJ-45 βύσματα (strain relief boots).

6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων οδεύουν εντός πλαστικών καναλιών τύπου Legrand που είναι τοποθετημένα πάνω από το σοβατεπί. Τα κανάλια έχουν εσωτερικό διαχωριστικό, ώστε να χωρίζονται τα καλώδια ασθενών ρευμάτων από εκείνα των ισχυρών ρευμάτων. Στη συνέχεια κατακόρυφα μέσω των καναλιών οδηγούνται μέχρι τις σχάρες στην οροφή του αντίστοιχου ορόφου.

6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα καλώδια του κάθε χώρου μέσω των καναλιών καταλήγουν στις σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οι σχάρες διαστάσεων 100mmx60mm οδεύουν ψηλά κοντά στην οροφή δίπλα στις σχάρες ισχυρών ρευμάτων.

6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωλήνες, όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι πλαστικοί ή χαλύβδινοι με διαστάσεις που καθορίζει ο κανονισμός του ΟΤΕ.

6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι πλαστικά, τετράγωνα, με πλευρά 7,5cm για 1-10 ζεύγη και 10cm, για 11-20 ζεύγη.

6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Ο φάκελος πιστοποίησης που παραδίδεται περιέχει :

- ❖ Σχέδια καλωδίσεων (σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή Visio).
- ❖ Αρίθμηση ανάλογα με τη σήμανση (κατά TIA/EIA 606).
- ❖ Σχέδια ικριωμάτων με κατανεμητές και άλλα στοιχεία (wire managers, πολύπριζα, UPS, switches) που περιλαμβάνουν.
- ❖ Σχέδια διάταξης ενεργών συνδέσεων.
- ❖ Αποτελέσματα μετρήσεων και ελέγχου καλωδίωσης χαλκού (NEXT, wire map, attenuation, μήκος) και οπτικών ινών (μετρήσεις) σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα TSB-36 και TSB-40.
- ❖ Πιστοποιητικά των εγκαταστατών της καλωδίωσης.
- ❖ Φωτογραφίες υποδομής κατά την παράδοση του έργου.

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)

Ο ενεργός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στον τηλεπικοινωνιακό κατανεμητή του κτιρίου και συγκεκριμένα ο μεταγωγέας (switch), θα είναι επώνυμου κατασκευαστή, όπως, ενδεικτικά αναφέρεται, 3Com ή Cisco, και θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ❖ Δυνατότητα στερέωσης εντός του τηλεπικοινωνιακού κατανεμητή (Rack mountable) με μέγιστο ύψος 1RU
- ❖ Απευθείας σύνδεση με παροχή ρεύματος χωρίς την χρήση εξωτερικού τροφοδοτικού
- ❖ 24 θύρες UTP, ταχύτητας 1000/100/10 Mbits/sec, με δυνατότητα αυτόματης ανίχνευσης της μέγιστης ταχύτητας σύνδεσης (auto sensing)
- ❖ Αυτόματη ανίχνευση της κατεύθυνσης επικοινωνίας (half/full duplex)
- ❖ Τρόπος διαμεταγωγής: store & forward

- ❖ Προτεραιότητα διαμεταγωγής για εφαρμογές ήχου και εικόνας σύμφωνα με το πρωτόκολλο 802.1p (priority queuing): 4 queues σε κάθε θύρα
- ❖ Δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 32.000 MAC διευθύνσεων
- ❖ Αυτόματη ρύθμιση κάθε θύρας κατά MDI/MDIX
- ❖ Δυνατότητα δημιουργίας εικονικών τοπικών δικτύων (VLANs)
- ❖ Ενδεικτικές λυχνίες σε κάθε θύρα που θα απεικονίζουν την ταχύτητα σύνδεσης, την κατεύθυνση επικοινωνίας καθώς και την κατάσταση της κάθε θύρας
- ❖ Μέγιστη κατανάλωση ενέργειας: 50W
- ❖ Μέγιστη εκλειόμενη θερμότητα: 130 BTU/h

7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type). Θα εγκατασταθεί σε χώρους των Εργαστηρίων και των Γραφείων της Εδαφοπονίας. Στο χώρο του server θα τοποθετηθεί αυτόνομη μονάδα split heat pump.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για την χαμηλή κι ένας για την υψηλή πίεση), ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll, αποκλειστικά τύπου INVERTER για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία. Ο συμπιεστής μεταβλητής συχνότητας θα είναι ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδας η εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης τουλάχιστον 25-100%.

Σε περίπτωση λειτουργίας μιας μόνο εσωτερικής μονάδας του συστήματος, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart). Η δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης θα πρέπει να μπορεί να απενεργοποιηθεί, αν αυτό είναι επιθυμητό, για κάθε μεμονωμένη εσωτερική μονάδα, για την περίπτωση μερικής υποστήριξης του συστήματος κλιματισμού από H/Z. Η εξωτερική μονάδα θα είναι πιστοποιημένο κατά EUROVENT.

7.2.ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει:

- Να είναι τύπου δαπέδου ή τοίχου, εμφανούς τύπου, κατάλληλων διαστάσεων για την εύκολη προσαρμογή τους, συναρμολογημένες από τον κατασκευαστή και να περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, εναλλάκτη θερμότητας, λεκάνη συμπυκνωμάτων, αντλία συμπυκνωμάτων και να είναι έτοιμες για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος και να είναι απολύτως συμβατές με την εξωτερική μονάδα.
- Να είναι ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ > A+
- Κάθε εσωτερική μονάδα να είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από το ηλεκτρικό δίκτυο 1ph/230V στα 50Hz.
- Η στάθμη θορύβου της κάθε εσωτερικής μονάδας δεν θα ξεπερνά τα 38 db για τις μέχρι 3,6 KW και 45 db για τις μεγαλύτερες, στην υψηλή ταχύτητα του ανεμιστήρα, μετρημένες σε ήχο δωμάτιο σε απόσταση 1,5m και 1,5m ύψος από τη εσωτερική μονάδα.
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη από κατάλληλη εκτονωτική βαλβίδα για ανεξάρτητο έλεγχο ροής του ψυκτικού μέσου.
- Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να τηρούν τις παρακάτω συνθήκες
- Ψύξη: Εσωτερική Θερ. 27 oC DB / 19 oC WB, Εξωτερική Θερ. 35 oC DB
- Θέρμανση: Εσωτερική Θερ. 20 oC DB, Εξωτερική Θερ. 7 oC DB / 6 oC WB
- Να υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα τεχνικά εγχειρίδια, τα εγχειρίδια χρήσης, τα prospectus του κατασκευαστή όπως και τα φύλλα συμμόρφωσης του κατασκευαστή ως προς τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (CE).
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο και μέσω αυτού θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.
- Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα.
- Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON – OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.
 - Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:
 - Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
 - Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρυνση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
 - Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή – χαμηλή)
 - Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1o C
 - Ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων της μονάδας σε μια σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής.
 - Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
 - Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
 - Διακόπτη ελέγχου – δοκιμών
 - Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
 - Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου (χειριστήριο) και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

7.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα πρέπει:

- Να είναι εξ' ολοκλήρου από χαλκοσωλήνα άνευ ραφής υπέρβαρου τύπου, μονωμένες με μονωτικό υλικό τύπου armafex ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C
- Στις εξωτερικές όδευσης του χαλκοσωλήνα οι μονώσεις θα πρέπει να προστατεύονται έναντι ακτινοβολίας και χτυπημάτων.
- Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints). Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.
- Παράλληλα με την εγκατάσταση των ψυκτικών σωληνώσεων θα οδεύσει και καλώδιο αυτοματισμού, δηλαδή το καλώδιο επικοινωνίας των εσωτερικών με το εξωτερικό μηχάνημα, το οποίο θα βρίσκεται εντός πλαστικού ηλεκτρολογικού σωλήνα και θα είναι διατομής 2x1mm² σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οίκου κατασκευής των μηχανημάτων. Η στήριξη των σωληνώσεων και των καλωδίων θα γίνει ως κάτωθι : τα κατακόρυφα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από βέργα γαλβανισμένη, στηριγμένη με ντίζες στον τοίχο των φρεατίων πάνω στην οποία θα προσαρμοστούν στηρίγματα χαλκοσωλήνα. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα είναι αλφαιδιασμένες ως προς την κατακόρυφο. Για το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα θα χρησιμοποιηθεί σωλήνα ευθύγραμμου τύπου και ψυκτικά εξαρτήματα όπως γωνίες, καμπύλες κτλ. μόνο για τις κάθετες διαδρομές και για την σωλήνα του αερίου (χοντρή διατομή). Η όδευση των σωληνώσεων στην οροφή των χώρων θα γίνεται στο ψηλότερο σημείο αυτής (πλησίον του ταβανιού), προκειμένου να μην ενοχλεί τις λοιπές εγκαταστάσεις όπως φωτιστικά, κανάλια κτλ. και θα στηρίζονται με στηρίγματα χαλκοσωλήνας. Σε κάθε στηρίγμα κατακόρυφο ή οριζόντιο θα προσαρμόζεται η σωλήνα του αερίου. Η δε σωλήνα του υγρού (ψιλή σωλήνα), καθώς και το καλώδιο του αυτοματισμού θα στηρίζεται δεμένο πάνω στην σωλήνα του αερίου. Οι θέσεις των εσωτερικών μονάδων φαίνονται ενδεικτικά στο επισυναπτόμενο σχέδιο.

7.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

- Προμήθεια και εγκατάσταση αεραγωγών διαφόρων διατομών με τύπο μόνωσης σύμφωνα με τις οδηγίες μας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση plenum απαγωγής στομίων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των στομίων απαγωγής κλιματισμού από ανοδιωμένο αλουμίνιο, διαστάσεων όπως ορίζεται στα σχέδια.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών και μικροϋλικών (damper, στηρίγματα κτλ) σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και με τις προδιαγραφές που καθορίζει το έργο.
- Όλα τα στόμια κλιματισμού θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου.

7.5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Με την ολοκλήρωση της τοποθέτησης όλων των υλικών θα γίνει η διαδικασία της εκκίνησης και παράδοσης των μηχανημάτων, που περιλαμβάνει τη δημιουργία κενού στο ψυκτικό κύκλωμα, την πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό υγρό εάν αυτό απαιτείται, τον προγραμματισμό και τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας, την εκκίνηση και τη δοκιμαστική λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση καθώς και την παροχή οδηγιών στον χρήστη για την ορθή λειτουργία και συντήρηση των μηχανημάτων

7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Οι εργασίες τα υλικά, κύρια ή βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα που περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή, θα πρέπει κατ ελάχιστον να πληρούν τους

κανονισμούς και να είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά ή Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, συμπληρωμένα ή και τροποποιημένα, κατά την εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών σε ότι αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, τα πρωτογενή υλικά που τα συνιστούν, τις ιδιότητες, αποδόσεις, χαρακτηριστικά κ.λ.π. καθώς και την ασφάλεια κατά την χρήση τους. Από τους κανονισμούς και τα πρότυπα αυτά, κυριότερα είναι τα ακόλουθα, με σειρά ισχύος σε περίπτωση αντιφάσεων, που θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τον Εργοδότη κατά την απόλυτη κρίση του.

- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα, καθώς και οι οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα των οποίων η εφαρμογή δεν έχει ακόμα καταστεί υποχρεωτική.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π/),
- Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα Διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω αναφερόμενα

Ο ανάδοχος οφείλει να συνοδεύει κάθε προσκομιζόμενο στο έργο υλικό ή μηχανήμα με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου αποδόσεως από τον κατασκευαστή. Εάν τυχόν δεν προσκομίζονται, μετά από αίτηση της επίβλεψης, θα μπορεί η επίβλεψη να μην πιστοποιεί για πληρωμή τα αντίστοιχα είδη, μέχρι την άφιξη των σχετικών πιστοποιητικών.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές (λέβητες, πιεστικά δοχεία, αντλίες κλπ), πρέπει να προέρχονται από τον κατασκευαστή και θα συνοδεύουν τα μηχανήματα.

8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Οτιδήποτε αφορά ηλεκτρικές ανυψωτικές διατάξεις τύπου γερανογέφυρας θα είναι σύμφωνα με ΠΕΤΕΠ:08-08-03-00 (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ)

9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

9.1. ΠΡΟΤΥΠΑ

Εξωτερικό ΣΑΠ

Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1412, “ Προστασία κατασκευών από κεραυνούς- Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του ΣΑΠ.

Υλικών

Υλικά Εξωτερικής Αντικεραυνικής Προστασίας

Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν υποστεί με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές όπως προβλέπονται από τα κάτωθι πρότυπα :

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1 : Requirements for connection components”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2 : Requirements for conductors, and earth electrodes”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems Performance requirements and testing methods”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks Performance requirements and testing methods”

Η ανάγκη εγκατάστασης Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) και η επιλογή της κατάλληλης Στάθμης Προστασίας για το σχεδιασμό του, γίνεται βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ 1412/1998. Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης ΣΑΠ προβαίνουμε στον σχεδιασμό της Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 και στην υλοποίησή της με υλικά που πρέπει να ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα **EN 50164 – 1** και **EN 50164 – 2**.

9.2. ΣΥΣΤΗΜΑ

Το συλλεκτήριο σύστημα που σκοπό έχει να συλλέξει το κεραυνικό ρεύμα και να το διοχετεύσει μέσω των αγωγών καθόδου στο σύστημα γείωσης με ασφάλεια. Αποτελείται από ράβδους (ακίδες), τεταμένα σύρματα, πλέγμα αγωγών (βρόχοι), μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Τους αγωγούς καθόδου που σκοπό έχουν να οδηγήσουν το κεραυνικό ρεύμα από το συλλεκτήριο, με ασφάλεια στο σύστημα γείωσης. Αποτελείται από αγωγούς διατεταγμένους συνήθως περιμετρικά της κατασκευής ορατούς ή μη.

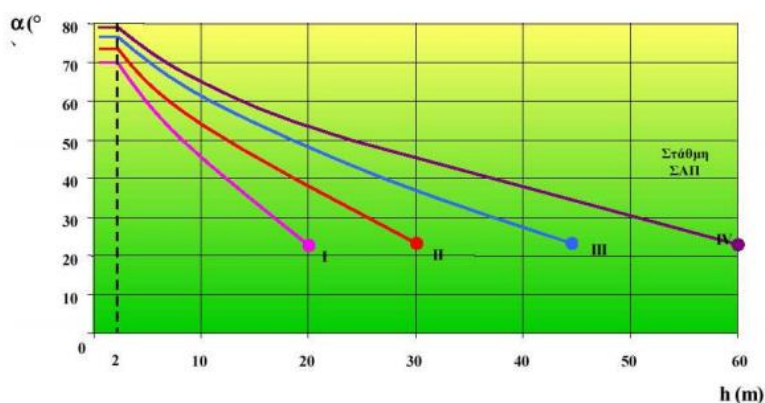
Το σύστημα γείωσης που σκοπός του είναι να επιτευχθεί η διάχυση του κεραυνικού ρεύματος μέσα στη γη, με ασφάλεια χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνες υπερτάσεις. Αποτελείται από οριζόντια ή κατακόρυφα ηλεκτρόδια γείωσης, τοποθετημένα εντός του εδάφους ή εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 :

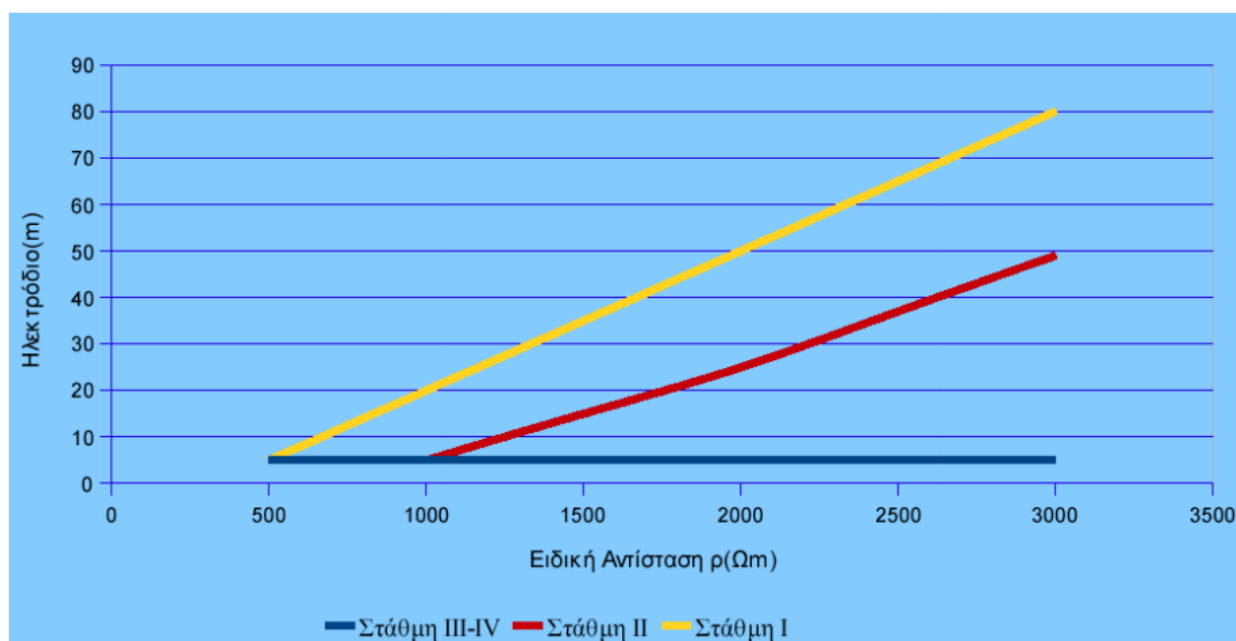
α. Ανάλογα της απαιτούμενης στάθμης προστασίας οι διαστάσεις των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος, η γωνία προστασίας ακίδος που πιθανόν να περιέχεται σε αυτό καθώς επίσης η μέση απόσταση των αγωγών καθόδου, ορίζονται στον πίνακα 1 και στο διάγραμμα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΤΑΘΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΡΟΧΩΝ (m)	ΜΕΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ (m)
I	5x5	10
II	10x10	10
III	15x15	15
IV	20x20	20



β. Ο σχεδιασμός του συστήματος γείωσης σε σχέση με την απαιτούμενη στάθμη προστασίας απαιτεί ελάχιστα μήκη ηλεκτροδίων που φαίνονται στο διάγραμμα 2. Τα ελάχιστα μήκη μπορούν να μη ληφθούν υπ' όψη με την προϋπόθεση ότι έχει επιτευχθεί μία αντίσταση γείωσης μικρότερη από 10Ω.



Ελάχιστο μήκος $L1$ οριζόντιων ηλεκτροδίων γείωσης, ανάλογα με τη στάθμη προστασίας και την ειδική αντίσταση του εδάφους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006. Οι στάθμες προστασίας III και IV είναι ανεξάρτητες από την ειδική αντίσταση του εδάφους. Για τα κατακόρυφα ηλεκτρόδια το ελάχιστο μήκος γειωτή είναι $0,5L1$.

10.ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1) Ο ανάδοχος θα εξασφαλίσει όλο το εργατικό προσωπικό, θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την ικανοποιητική κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου.

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των αναγκαίων Η/Μ υλικών, συσκευών και μηχανημάτων, καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο καθώς και κάθε είδους οικοδομικών εργασιών που θα απαιτηθούν (οπές σε τοίχους ή οροφές, διαμόρφωση ανοίγματος σε γυψοσανίδες καθώς και στήριξη αυτών, βαφές, κ.λ.π.) για την τοποθέτηση και την πλήρη λειτουργία του συστήματος κλιματισμού.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων «Όπως κατασκευάστηκαν» (as built) και να τα υποβάλλει στον Εργοδότη.

Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία που επιτρέπουν σε κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ειδικά με το έργο να ενημερώνεται εύκολα για το πως και τι επακριβώς έχει κατασκευασθεί. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι επί των σχεδίων αυτών θα φαίνονται το σύνολο των δικτύων, οι ακριβείς τους διαστάσεις και θέσεις σε σχέση με τα οικοδομικά στοιχεία. Επίσης θα απεικονίζεται κάθε εξάρτημα, διακλάδωση, όργανο διακοπής κλπ, σε τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός οιοδήποτε στοιχείου των εγκαταστάσεων.

2) Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, γραμμένες απαραίτητα σε κατανοητή ελληνική γλώσσα. Όσες οδηγίες προέρχονται από ξένο κατασκευαστή μπορούν να είναι και σε Αγγλική γλώσσα. Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό εντύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή λογικά σε κεφάλαια, αντίστοιχα προς τα διάφορα τμήματα των εγκαταστάσεων και θα τις καλύπτει πλήρως. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά κτλ).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα.

Τεχνική Περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.

Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ



«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ.....	1
«ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.».....	1
1. Υλικά έργου	4
2. Εργασία.....	5
3. Εργοταξιακές παροχές.....	5
4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	6
4.1. Γενικά.....	6
4.2. Κανονισμοί	6
5. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων	7
5.1. Γενικά.....	7
5.2. Σύστημα.....	7
5.3. Ακραίο Δίκτυο.....	8
5.4. Πλαστικά κανάλια	8
5.5. Φωτισμός.....	8
5.6. Ρευματοδότες.....	9
5.7. Σωληνώσεις	9
5.8. Τύποι καλωδίων - αγωγών	10
5.9. Συρματώσεις ή καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες	10
5.10. Καλωδιώσεις ορατές	10
5.11. Κουτιά διακλάδωσης.....	11
5.12. Κουτιά πλαστικών σωλήνων	11
5.13. Κουτιά καλωδίων ΝΥΜ.....	11
5.14. Ρευματοδότες.....	11
5.15. Αγωγοί γειώσεων	11
5.16. Φωτιστικό σώμα φθορισμού.	12
5.17. Πίνακες χαμηλής τάσεως.....	13
6. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων	23
6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	23
6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC.....	23
6.3. ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), Κατηγορ. 6	24
6.4. PATCH PANELS.....	24
6.5. PATCH CORDS.....	24
6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ	25
6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	25
6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	25
6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	25
6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	25

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)	25
7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - εξαερισμός	27
7.1. Γενικά.....	27
7.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	28
7.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ και ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	29
7.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	29
7.5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	29
7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ	30
8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ.....	31
9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	31
9.1. ΠΡΟΤΥΠΑ	31
9.2. σύστημα	31
10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	33

1. ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΥ

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών, που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Κανένα υλικό δεν παραγγέλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει υποβληθεί το απαιτούμενο κατά περίπτωση δείγμα και να έχει εγκριθεί εγγράφως η χρήση του από τον Εργοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

- ❖ Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούργια, αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από όλα τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους και θα περιέχονται στο επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της εταιρείας που τα παράγει.
- ❖ Όλα τα εισαγόμενα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία θα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με το ελληνικό Τεχνικό Φυλλάδιο (μετάφραση), αλλά απαραίτητα από το πρωτότυπο Τεχνικό Φυλλάδιο της χώρας παραγωγής
- ❖ Όλα τα υλικά θα προσκομίζονται, θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή των κατασκευαστών τους. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει με δικές του δαπάνες με την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων. Η Υπηρεσία ουδεμία υποχρέωση έχει για την εξασφάλιση αποθηκευτικών χώρων, καθώς και καμία απολύτως ευθύνη φύλαξης των υλικών του έργου. Η αποκλειστική ευθύνη αποθήκευσης και φύλαξης βαρύνει τον ανάδοχο
- ❖ Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευόμενων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνηθισμένες διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο λόγο.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφαλείας ο εργοδότης δικαιούται να ζητήσει την λήψη πρόσθετων μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.
- ❖ Η αποθήκευση των προσκομιζόμενων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και τόσο χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές και λοιπές χαρακτηριστικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κ.τ.λ.) και θα ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.
- ❖ Η αποθήκευση των υλικών (η οποία θα είναι εντός του εργοταξίου) θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με την σειρά προσκόμισής τους. Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους, ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.
- ❖ Τα υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά την μεταφορά, αποθήκευση κ.λ.π., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά τον άστοχο τρόπο στο έργο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα νέα.
- ❖ Όλα τα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση θα πρέπει να διασφαλίζουν σταθερή ποιότητα και να έχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9002.
- ❖ Στην περίπτωση που η εταιρεία παραγωγής δεν διαθέτει πιστοποιητικό θα πρέπει οι σταθερές συνθήκες παραγωγής να διαπιστώνονται απο τον επιβλέποντα μηχανικό και το τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης του Ε.Κ.ΕΦ.Ε. / "Δ".
- ❖ Για να εγκριθούν τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών που πληρούν όλες τις επιμέρους απαιτήσεις ενός και του αυτού κανονισμού και από δύο δείγματα κάθε υλικού.
- ❖ Η τοποθέτηση των υλικών στο έργο θα γίνεται από εκπαιδευμένα ή εξουσιοδοτημένα συνεργεία από τις εταιρείες παραγωγής ή τους νόμιμους αντιπροσώπους τους και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες λεπτομέρειες που αναφέρουν.

2. ΕΡΓΑΣΙΑ

- ❖ Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία των υλικών, είτε στον χώρο του εργοταξίου είτε αλλού και την ενσωμάτωσή τους στο έργο. Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα υλικά σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεσθεί αυτή.
- ❖ Καμία εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες πριν καταστούν αφανείς. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα την επίβλεψη και να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, προσωπικό και μέσα στον ελεγκτή του εργοδότη.
- ❖ Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται και τα άχρηστα υλικά, θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή και θα καλύπτονται οι περατωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές κ.λ.π. μέχρι την παράδοση του έργου.

3. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Η εξασφάλιση των απαραίτητων για το εργοτάξιο παροχών ενέργειας, νερού, τηλεπικοινωνιών και αποχέτευσης ομβριών και λυμάτων, είναι ευθύνη του αναδόχου και βαρύνουν όλα τα έξοδα εγκατάστασης και λειτουργίας αποκλειστικά αυτού και μόνον.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις που περιγράφονται είναι :

- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

4.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής κανονισμοί :

- ❖ Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- ❖ Οδηγίες ΔΕΗ
- ❖ Πρότυπα: DIN, VDE, CIE, ΕΙΑ/ΤΙΑ-568

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό των χώρων που θα ανακατασκευασθούν και την λειτουργία διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν.

Αντικείμενο

Στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες :

- 1) Τοποθέτηση νέου ακραίου δικτύου φωτισμού και κίνησης το οποίο θα περιλαμβάνει πίνακες, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά σώματα φθορισμού, φωτιστικά δώματα ανάγκης.
- 2) Η διανομή των καλωδίων που θα τοποθετηθούν θα γίνει με μεταλλικές εσχάρες και πλαστικά κανάλια.

Κανονισμοί

Οι κανονισμοί που θα ακολουθηθούν για τον σχεδιασμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι:

- ❖ Κτιριοδομικός κανονισμός (Απόφαση 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59/3.2.89).
- ❖ Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ VDE - D 100/12.65 Περί εγκαταστάσεως ηλεκτρικών συσκευών.
- ❖ DIN 5053 B1 1 που καθορίζει την στάθμη φωτισμού στους διάφορους χώρους.

5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ

Φωτισμός - Έλεγχος φωτισμού

Ανάλογα με την χρήση του χώρου, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού διαφόρων τύπων.

Ρευματοδότες

- ❖ Θα προβλεφθούν μονοφασικοί ρευματοδότες.
- ❖ Οι γραμμές των ρευματοδοτών θα είναι σαφώς διαχωρισμένες από αυτές του φωτισμού.
- ❖ Για την καλύτερη αυτονομία στην τροφοδοσία των χώρων, θα συνδεθούν μόνο τρεις ρευματοδότες σε κάθε γραμμή πριζών.

Συσκευές

- ❖ Οι μόνιμες συσκευές θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους πίνακες με μόνιμες παροχές.
- ❖ Ο έλεγχός τους γίνεται ή αυτόματα, ή χειροκίνητα.
- ❖ Οι αναχωρήσεις τους από τους πίνακες, φέρουν ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

Διακόπτες

- ❖ Οι γενικοί και μερικοί διακόπτες έντασης μέχρι και 40 A, θα είναι τύπου ράγας.
- ❖ Όμοιοι με τους παραπάνω διακόπτες, θα τοποθετηθούν και για τον έλεγχο των γραμμών φωτισμού, όταν αυτός γίνεται από πίνακα.
- ❖ Επίσης όμοιοι διακόπτες θα τοποθετηθούν σαν γενικοί διακόπτες στους μικρούς πίνακες φωτισμού.
- ❖ Οι διακόπτες (μερικοί ή γενικοί) των πινάκων έντασης μεγαλύτερης των 40 A θα είναι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

5.3. ΑΚΡΑΙΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ακραίο δίκτυο αποτελούν οι γραμμές που αναχωρούν από τον πίνακα και καταλήγουν στις καταναλώσεις.

- ❖ Οι γραμμές θα είναι από καλώδια τύπου NYM.
- ❖ Το δίκτυο τροφοδοτεί τόσο τα φωτιστικά σώματα και τους ρευματοδότες όσο και τις συσκευές.
- ❖ Οι γραμμές φωτισμού θα γίνουν με καλώδια NYM 3x1,5mm².
- ❖ Οι ρευματοδότες τροφοδοτούνται με γραμμές ανεξάρτητες από αυτές του φωτισμού και με καλώδια NYM 3x2,5mm² εκτός από τις τριφασικές που τροφοδοτούνται με καλώδια NYM 5x2,5mm².

5.4. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα πλαστικά κανάλια θα τοποθετηθούν περιμετρικά στους τοίχους των χώρων, περιμετρικά σε ύψος που θα καθορισθεί από την επίβλεψη. Εντός των πλαστικών καναλιών τοποθετούνται τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων και των ρευματοδοτών. Το κανάλι αυτό είναι κατασκευασμένο από σκληρό PVC και αποτελείται από δύο κύρια μέρη, το κάτω τμήμα και το καπάκι.

- ❖ Το κάτω τμήμα έχει σχήμα U και μπορεί να φέρει οριζόντιες διαχωριστικές λωρίδες, ώστε όλο το κανάλι να χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα κανάλια, που το καθένα να δέχεται καλώδια διαφορετικής εγκαταστάσεως (ισχυρά ρεύματα, τηλέφωνα, ενδοεπικοινωνίες κ.λ.π.).
- ❖ Στα πάνω χείλη η βάση καθώς και οι διαχωριστικές λωρίδες έχουν τρύπες, ώστε να κουμπώνουν μέσα σε αυτή κατά διαστήματα στηρίγματα απόστασης, που να κρατούν τα καλώδια μέσα στα κανάλια πριν μπουν τα καπάκια και να σταθεροποιούν γενικά το κανάλι.
- ❖ Το καπάκι, κουμπώνει στη βάση πάνω από τα στηρίγματα απόστασης, στα κατάλληλα διαμορφωμένα χείλη της βάσης.
- ❖ Το επίτοιχο κανάλι συνοδεύεται πάντοτε με τα ειδικά τεμάχια για διαμόρφωση εσωτερικής ή εξωτερικής γωνίας, διαμόρφωση “Ταύ”, τάπα για το τέρμα καθώς και εσωτερικά διαχωριστικά τα οποία ειδικά τεμάχια συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του καναλιού.

5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν την καλύτερη επαναπόδοση των χρωμάτων και ταυτοχρόνως να είναι μεγάλης ζωής και μικρής κατανάλωσης.

Φωτιστικά φθορισμού

Σε όλους τους χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού.

Τα φωτιστικά των χώρων υγιεινής θα είναι στεγανά τύπου χελώνας ισχύος 1x20 W, ανάλογα με το χώρο.

Οι λαμπτήρες θα έχουν χρωματική απόδοση που θα ανήκει στην 1 βαθμίδα ώστε η επαναπόδοση των χρωμάτων να είναι από 85-100% (τέτοιες αποδόσεις έχουν ο χρωματισμός 84 της PHILIPS ή ισοδυνάμου). Οι λαμπτήρες θα είναι ενδεικτικού τύπου “LID” της PHILIPS ή LUMINLUX της OSRAM για καλύτερη φωτιστική απόδοση ανά Watt.

Όλα τα φωτιστικά φθορισμού θα φέρουν ηλεκτρονικό ballast κατάλληλου μεγέθους για διόρθωση του συντελεστή ισχύος, ώστε αυτός να είναι μεγαλύτερος του 0.95 .

Φωτισμός ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα ασφαλείας πάνω από τις πόρτες και σε επίκαιρα σημεία του κτιρίου.

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας ισχύος 2X18 W και φωτεινής έντασης 300 LUMENS, με ξηρού τύπου συσσωρευτή N1 - Cd, αυτόματης φόρτισης με την βοήθεια ανορθωτή, με αυτόματο άναμμα μετά την διακοπή του ρεύματος, με μέγιστο χρόνο λειτουργίας μίας ώρας μετά την διακοπή του ρεύματος, δηλαδή φωτιστικό σώμα πλήρες με λαμπτήρες και μικροϋλικά και εργασία πλήρης εγκατάστασης και σύνδεσης για κανονική λειτουργία.

Κατασκευαστικά - Λοιπά

Οι συνδέσεις των καλωδίων από φωτιστικό σε φωτιστικό θα γίνουν μέσα στην κλέμμα του φωτιστικού, που κατά τον κανονισμό, είναι σημείο διακλαδώσεως. Τα καλώδια σύνδεσης θα είναι θερμοάντοχα με μονωτική επένδυση σιλικόνης.

5.6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι με γείωση. Ειδικά στους υγρούς και πρόσκαιρος υγρούς χώρους θα τοποθετηθούν ρευματοδότες στεγανοί.
- ❖ Κάθε γραμμή ρευματοδότη, στα εργαστήρια θα τροφοδοτεί μόνον τρεις ρευματοδότες, ενώ όλες οι άλλες γραμμές δεν θα τροφοδοτούν περισσότερους από 4 έως 5 ρευματοδότες.
- ❖ Ειδικά οι ρευματοδότες για τις αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες θα είναι σε ανεξάρτητη γραμμή.
- ❖ Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι SCHUKO για να διευκολύνεται η πιθανή χρήση διαφόρων συσκευών.
- ❖ Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς χωνευτοί ισχυρής κατασκευής με βάση από πορσελάνη με πλευρικές επαφές γείωσης (SCHUKO) με εμπρόσθιο κάλυμμα προστασίας των επαφών.
- ❖ Οι ρευματοδότες όπου απαιτηθεί θα είναι χωνευτοί σε κανάλι ή επίτοιχοι και η βάση τους για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι θα περιλαμβάνεται στην τιμή του πλαστικού καναλιού.

5.7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Τύποι σωλήνων

Οι σωλήνες μέσα στους οποίους θα τοποθετούνται ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια, ανάλογα με το είδος τους είναι οι παρακάτω:

- ❖ Σωλήνες πλαστικοί απλοί ή ενισχυμένοι.
- ❖ Χαλυβδοσωλήνες με συγκολλημένη ραφή, κοχλιοτομημένοι, με μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146, παράγραφος 5 ΦΕΚ 598/55.
- ❖ Σπιράλ πλαστικοί ή Χαλυβδοσωλήνες όπου η φύση της εγκατάστασης το επιβάλλει.

Εγκατάσταση σωληνώσεων

- ❖ Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν έτσι που να μπορούν να τοποθετηθούν ή αφαιρεθούν τα καλώδια χωρίς να καταστραφούν.
- ❖ Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος σωλήνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι Φ 13,5mm ή Φ ½". Οι διάμετροι των σωλήνων ανάλογα με την διατομή των διερχομένων καλωδίων ή αγωγών θα είναι σύμφωνα με τους πίνακες του παρόντος Φ.Τ.Π.
- ❖ Όπου οι εν λόγω πίνακες δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, η επιλογή 1,5 φορά μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.
- ❖ Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων ή ορόφων. Σωλήνες που οδεύουν παράλληλα θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον όσο η διάμετρος τους.
- ❖ Σωλήνες ηλεκτρικές που οδεύουν παράλληλα με άλλες διαφορετικών εγκαταστάσεων θα απέχουν απ' αυτές τουλάχιστον 300mm.
- ❖ Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα, ή με κάμψη των σωλήνων μέσω ειδικής συσκευής ή με κουτιά διακλάδωσης.
- ❖ Οι καμπύλες των σωλήνων θα έχουν ακτίνα τουλάχιστον έξι φορές την διάμετρο του σωλήνα.

- ❖ Μεταξύ δύο κουτιών διακλάδωσης επιτρέπονται το πολύ τρεις καμπύλες και μία ένωση ανά τρία μέτρα.
- ❖ Όταν η απόσταση των κουτιών διακλάδωσης δεν ξεπερνάει το ένα μέτρο απαγορεύεται να υπάρχει ένωση.
- ❖ Τα κομμάτια των σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή οροφών δεν θα έχουν ένωση.
- ❖ Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στην πιό σύντομη διαδρομή, χωρίς περιττές αλλαγές κατεύθυνσης, χωρίς παραμόρφωση ή σύνθλιψη, με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης χωρίς παγίδες (σιφώνια).
- ❖ Στην περίπτωση ενώσεων σιδηροσωλήνων ή χαλυβδοσωλήνων και όταν διακόπτεται η συνέχειά τους πρέπει να αποκαθιστάται η ηλεκτρική συνέχεια με διάταξη γεφύρωσης.
- ❖ Τα συστήματα σωληνώσεων μέσα στο έδαφος ή στο δάπεδο θα είναι στεγανά.

5.8. ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ - ΑΓΩΓΩΝ

- ❖ Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση NYM σύμφωνα με τον Πίνακα III του άρθρου 135 ΦΕΚ 598/55, κατηγορία (3) (α), VDE 0250, 0283 και DIN 47705.
- ❖ Υπόγεια πολυπολικά καλώδια με μόνωση και μανδύα από θερμοπλαστικό υλικό NYY σύμφωνα με τον κανονισμό VDE 0271.
- ❖ Όλοι οι παραπάνω αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι για διατομή μέχρι και 4mm² και πολύκλωνοι για διατομή 6mm² και πάνω.

5.9. ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ Η ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ

- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού είναι 1,5mm².
- ❖ Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού που χρησιμοποιείται σε κύκλωμα ρευματοδοτών ή κίνησης είναι 2,5mm².
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα έχουν την μόνωση τους χρωματισμένη με τα αντίστοιχα χρώματα για τις τρεις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση.
- ❖ Όλοι οι αγωγοί θα είναι μονοκόμματα μεταξύ τουλάχιστον δύο διαδοχικών κουτιών διακλάδωσης. Οι συνδέσεις των αγωγών μέσα στα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με πλαστικούς διακλαδωτήρες.
- ❖ Καλώδια που συνδέουν πίνακες μεταξύ τους θα είναι οπωσδήποτε μονοκόμματα. Κουτιά διακλάδωσης που τυχόν θα υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο σαν κουτιά διέλευσης.
- ❖ Η διατομή των αγωγών ενός κυκλώματος είναι η ίδια σε όλο τους το μήκος.
- ❖ Οι αγωγοί του ουδετέρου και της γείωσης θα τοποθετούνται συνήθως, εκτός αν αναφέρεται αλλιώς στα σχέδια, μαζί με τους αγωγούς των φάσεων μέσα στον ίδιο σωλήνα ή καλώδιο.

5.10. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΟΡΑΤΕΣ

- ❖ Ισχύουν τα ίδια που αναφέρονται στην παραπάνω για τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές, τα χρώματα των μονώσεων και τις ενώσεις.
- ❖ Θα κατασκευασθούν από καλώδια NYM και θα στηρίζονται σε τοίχους ή οροφές με ειδικά διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης που θα τοποθετούνται ανά 300mm.
- ❖ Τα πλαστικά στηρίγματα θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικές βίδες εκτόνωσης απ' ευθείας ή μέσω σιδηροδρόμων.
- ❖ Όπου οι συνθήκες το επιβάλλουν τα καλώδια μπορεί να τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική σχάρα.

5.11. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

- ❖ Θα είναι κυκλικά, τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου.
- ❖ Σε υγρούς ή σκονιζόμενους χώρους τα κουτιά θα είναι στεγανά.
- ❖ Η σύνδεση κουτιών με κοχλιοτομημένους σωλήνες θα γίνεται με βίδωμα των σωλήνων πάνω στα κουτιά.
- ❖ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλικά κουτιά διαμέτρου τουλάχιστον 80mm και μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

5.12. ΚΟΥΤΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

- ❖ Θα είναι από χυτοπρεσσαριστό πλαστικό με καπάκι ισχυρής κατασκευής στερεωμένο με βίδα.

5.13. ΚΟΥΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΝΥΜ

- ❖ Θα είναι από βακελίτη με στεγανό καπάκι και στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου για τα συνδεόμενα καλώδια.

5.14. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Μονοφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέος τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 250V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

Τριφασικοί

- ❖ Θα είναι πλαστικοί διμερείς με βάση από πορσελάνη ή ισχυρό πλαστικό και τετραγωνικό κάλυμμα βαρέως τύπου, κατάλληλοι για εναλλασσόμενο ρεύμα 400V και ονομαστική ένταση 16A.
- ❖ Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης δηλαδή θα είναι τύπου SHUKO.
- ❖ Ο βαθμός στεγανότητάς τους θα είναι ανάλογος με την κατηγορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται.

5.15. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

- ❖ Θα είναι τελείως ίδιοι με τους υπόλοιπους αγωγούς των κυκλωμάτων σαν κατασκευή και μόνωση είτε γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί.
- ❖ Όταν χρησιμοποιείται χαλυβδοσωλήνας ή γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας για την προστασία των αγωγών γείωσης, που δεν τοποθετούνται μαζί με τους αγωγούς φάσεων και τον ουδέτερο, πρέπει να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια του σωλήνα αφ' ενός και η σύνδεση του αγωγού στα άκρα του με τον σωλήνα αφ' ετέρου.
- ❖ Γυμνοί αγωγοί γείωσης μέσα στο έδαφος πρέπει να είναι κασσιτερομένοι.
- ❖ Οι συνδέσεις των αγωγών γείωσης θα είναι ασφαλείς με συγκόλληση εν θερμώ ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

5.16. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ.

Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και απόδοσης αντίστοιχης αυτών που καθορίζονται στη μελέτη, αλλά θα φέρουν ακρυλικό κάλυμμα επιλεγμένο και προσαρμοσμένο στη βάση, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού και να είναι εύκολη η συντήρηση και η αλλαγή των ηλεκτρικών στοιχείων του σώματος.

Η μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα DKP εξαιρετικής ποιότητας, ελάχιστου πάχους 0,5 χλστ. Σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 1623/1624. Η μεταλλική βάση θα υποστεί ειδική επεξεργασία για να αντέχει στη σκουριά, όπως αναφέρεται παρακάτω:

- ❖ απολίπανση και αποβολή σκουριάς με ειδικά διαλυτικά καθαρισμού
- ❖ φωσφάτωση όλων των επιφανειών
- ❖ επικάλυψη με ισχυρό αντιδιαβρωτικό υπόστρωμα
- ❖ τελική βαφή με ηλεκτροστατική μέθοδο, που θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα, φυσσαλίδες ή ξένα σώματα
- ❖ στερέωση της ηλεκτροστατικής βαφής με ψήσιμο σε κατάλληλο κλίβανο σε θερμοκρασία 140οC έως 180οC χωρίς τοπικές υπερθερμάνσεις.

Η βάση θα φέρει κατάλληλη εξαγωγική τρύπα για το παξιμάδι γείωσης, τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες ειδικής μορφής για την ανάρτηση του φωτιστικού από την οροφή και τρύπες διέλευσης των καλωδίων τροφοδοσίας.

Στη βάση υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών.

Στην όλη κατασκευή δεν θα υπάρχουν κολλήσεις των μετάλλων αλλά κατάλληλες κάμψεις πολύ καλής εφαρμογής.

Η βαφή των ελασμάτων που σχηματίζουν το χώρο των λαμπτήρων φθορισμού θα έχει την ποιότητα που προδιαγράφεται πιο πάνω και η απόχρωσή της θα είναι λευκή με συντελεστή ανάκλασης τουλάχιστον 85%.

Τυχόν μη βαμμένο μεταλλικό τμήμα της βάσης θα έχει υποστεί επιφανειακή χημική οξείδωση για να προστατεύεται από τη σκουριά.

Ανάρτηση

Το φωτιστικό σώμα θα τοποθετείται στην οροφή ή θα κρεμιέται με αλυσίδες εάν το ύψος του χώρου είναι αντίστοιχα μικρό ή μεγάλο. Η σχετική εντολή θα δίνεται από την επίβλεψη.

Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από διαφανές Plexiglass με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει την σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε, μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης.

Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με την βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

Ηλεκτρικά όργανα - λαμπτήρες

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ιδίου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται ηλεκτρονικό ballast.

Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού και θα είναι ηλεκτρονικό .

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα συν $\Phi=0,95$ τουλάχιστον.

Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE έκδοση 82 ή VDE 0712.

Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι 6 13.

Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού ανάλογα με το φωτιστικό θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220V, AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS 84 ή OSRAM 21 σε LUMEN :

Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25oC έως 85oC και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

Εκκινητές

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

Προβολέας εξωτερικού χώρου

Θα είναι πλήρως στεγανός, με λαμπτήρα LED 70W, εργοστασιακής κατασκευής.

5.17. ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως θα είναι εργοστασιακής τυποποιημένης κατασκευής σειράς σύμφωνα με τους κανονισμούς :

- ❖ VDE 0600 Μέρος 500 (T500)
- ❖ DIN E 60439-1
- ❖ IEC 60439-1

υπό τον γενικό τίτλο :

- ❖ Low voltage switchgear and controlgear assemblies
- ❖ Niederspannungs-schaltgeraetekominationen
- ❖ Typgepruefte und partiell typgepruefte kombinationen (TSK)

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι :

- ❖ Ονομαστική τάση λειτουργίας : έως 690 V, 50 Hz
- ❖ Ονομαστική τάση μονώσεως : 1000 V
- ❖ Τάση δοκιμών : 3 kV
- ❖ Αντοχή σε ένταση κρουστικού ρεύματος I_s : 50 kA
- ❖ Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050 : IP 40
- ❖ : 1,25mm

- ❖ Επικάλυψη πούδρας κατά DIN 43656
- ❖ Σκελετός : ηλεκτρογαλβανισμένος
- ❖ Απόχρωση χρώματος βαφής : κατά RAL 7032 (ανοικτό γκρί)
- ❖ Θέση πίνακα : ελεύθερα ιστάμενος
- ❖ Είσοδος – έξοδος καλωδίων : από την κάτω πλευρά του πίνακα μέσω επισκεψίμων καναλιών
- ❖ Χειριστήρια διακοπών : από την εμπρόσθια πλευρά

Εγκατάσταση γενικών πινάκων Χ.Τ.

Η εγκατάσταση των πινάκων χαμηλής τάσεως στην τελική τους θέση θα πραγματοποιηθεί με την τοποθέτηση και στερέωση τους επί κατάλληλα διαμορφωμένων βάσεων .Γενικώς προβλέπεται απαιτούμενου κενού χώρου για την τοποθέτηση και διευθέτηση των εις αυτόν προσερχομένων και απερχομένων καλωδίων.

Χρωματισμός φάσεων

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρήσει με μεγάλη σχολαστικότητα τον υπό των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού Κράτους (ήτοι Υπουργείου Βιομηχανίας, Δ.Ε.Η.) προβλεπόμενον χρωματισμόν των τριών φάσεων, του ουδετέρου και της γείωσης.

Απαγορεύεται ρητώς η αλλαγή χρωματισμούς των φάσεων καθ' όσον τούτο θα ήταν δυνατό να προξενήσει σημαντικές ζημίες τόσο στην υψηλή όσο και στην χαμηλή τάση. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στον απαραίτητο έλεγχο των εγκαταστάσεων με την βοήθεια οργάνων διαδοχής φάσεων (στην χαμηλή τάση) προκειμένου να βεβαιωθεί περί της σωστής διαδοχής.

Στην Μ.Τ. θα έχουμε τους εξής χρωματισμούς :

- ❖ Φάση R κίτρινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 1012)
- ❖ Φάση S πράσινη (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 6010)
- ❖ Φάση T λιλά (Χρωματισμός κατά DIN 5381 – RAL 4001)
- ❖ Ουδέτερο Ο λευκό (Χρωματισμός κατά DIN 5381 - RAL 9002)
- ❖ Γείωση : Μαύρες λοξές γραμμές σε άσπρο φόντο (ζέβρα).

Στην χαμηλή τάση θα ακολουθηθούν οι κανονισμοί του Υπουργείου Βιομηχανίας Κ.Ε.Η.Ε. (κωδικός διακριτικών χρωμάτων αγωγών φάσεων πολυπολικών καλωδίων), ήτοι θα έχουμε :

- ❖ Φάση R (U) Χρώματος μαύρου
- ❖ Φάση S (V) Χρώματος κόκκινου
- ❖ Φάση T (W) Χρώματος καφέ
- ❖ Ουδέτερος Χρώματος γκρί
- ❖ Γείωση Χρώματος κίτρινου

Αυτόματοι τριπολικοί διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι εργοστασιακής κατασκευής σειράς και θα ανταποκρίνονται προς :

Τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 60947-2

Τους Διεθνείς κανονισμούς IEC 60974-2

Τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN EN 60947-2

μηχανικώς χειριζόμενοι, με θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου 40οC με αντισταθμισμένες μονάδες αφόπλισης προκειμένου να μην υποβαθμισθεί η λειτουργική ικανότητα.

Ο κύκλος χειρισμού, δηλαδή η συχνότης ενός αυτομάτου διακόπτη ισχύος για την όπλιση αφόπλισή του υπό τις εντάσεις ρευμάτος για τις οποίες έχει κατασκευασθεί και σε ποία κατάσταση πρέπει να βρίσκεται ο διακόπτης ύστερα από τον προδιαγραφόμενο κύκλο χειρισμών, θα είναι κατηγορίας 2 σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947 (ρεύμα Jcs).

Κατά την επιλογική των αυτομάτων διακοπών πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον ανάδοχο κατασκευαστή και προμηθευτή των υλικών οι παρακάτω παράμετροι.

Η ικανότης διακοπής του βραχυκυκλώματος από τον αυτόματο διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη της τιμής του στο σημείο αυτό εμφανισθησομένου τριπολικού ή και μονοπολικού (περίπτωση μετά τον μετασχηματιστή ισχύος) ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι $NAV \geq I_{cs}$ (ενεργός τιμή)

Όπου NAV : Η ικανότης διακοπής (αφόπλισης) του διακόπτη ισχύος σε βραχυκύκλωμα, Breaking capacity, Nennausschaltvermogen

Η ικανότης ζεύξεως υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος του αυτομάτου διακόπτη ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο τοποθετήσεώς του, σύμφωνα με το μονογραμμικό σχέδιο του υποσταθμού, θα είναι ίση ή μεγαλύτερη του στο σημείο αυτό αναμενομένου κρουστικού ρεύματος βραχυκυκλώσεως, ήτοι

$NEV < I_{cm}$ (τιμή κορυφής)

Όπου NEV : Η ικανότης ζεύξεως (όπλισης) του διακόπτη ισχύος υπό βραχυκύκλωμα, Making capacity, Nenneinschaltvermogen

Η σχέση $<n>$ μεταξύ των τιμών της ικανότητας ζεύξεως προς αυτήν την διακοπής υπό βραχυκύκλωμα των τοποθετηθησομένων διακοπών ισχύος πρέπει ν ικανοποιούν τους κανονισμούς κατά DIN EN 60947-2 και VDE 0660 T.101, δηλαδή τις σχέσεις

Για $10 < I < 20 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,3$ $n=2,0$

Για $20 < I < 50 \text{ kA}$ $\cos\phi=0,25$ $n=2,1$

Το θερμικό βραχυκυκλώσεως I_{cw} διάρκειας 1s (1'') πρέπει να είναι μεγαλύτερο του αναμενόμενου μεγίστου ρεύματος βραχυκυκλώσεως στο συγκεκριμένο σημείο.

Επειδή είναι δυνατόν να υφίστανται διαφορές σε επιμέρους τεχνικά στοιχεία των αυτομάτων διακοπών μεταξύ των κατασκευαστικών οίκων παρατίθενται στοιχεία τα οποία πρέπει να φέρουν οι διακόπτες.

Θα φέρουν τριπολική θερμική προστασία με αντιστάθμιση της θερμοκρασίας για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40oC εξωτερικά ρυθμιζόμενη με εύρος ρυθμίσεως και τιμές αφοπλίσεως (αποζεύξεως) όπως δίδονται στους Γερμανικούς κανονισμούς EN 57660 Μέρος 102 / VDE 0660 Μέρος 101.

Εκτιμάται ότι για διακόπτες μέχρι 300 A περίπου η θέρμανση των στοιχείων υπερεντάσεως θα πραγματοποιείται απευθείας για δε διακόπτες μεγαλύτερας εντάσεως θα πραγματοποιείται μέσω μετασχηματιστών εντάσεως.

Θα φέρουν επίσης μαγνητική προστασία με εξωτερικά ρυθμιζόμενα στοιχεία και με δυνατότητα ρυθμίσεως του χρόνου καθυστέρησης της αφόπλισης. Εδώ τονίζεται η υποχρέωση του αναδόχου κατασκευαστή να λάβει υπόψη αφ' ενός μεν την βαθμονόμηση του χρόνου αποκρίσεως των αυτομάτων διακοπών οι οποίοι λειτουργούν εν σειρά (τεμ.4) αφ' ετέρου δε τον μέγιστο χρόνο καταπονήσεως των μετασχηματιστών ισχύος ο οποίος δίδεται με 2s (2'') κατά τους κανονισμούς DIN VDE 0532 μέρος 5.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Ο ανάδοχος της κατασκευής των πινάκων υποχρεούται όπως υπολογίσει με ακρίβεια τη απαιτούμενη ισχύ των προς εγκατάσταση μετασχηματιστών εντάσεως βάσει των χαρακτηριστικών των διακοπών και των καταναλώσεων των οργάνων ενδείξεως.

Επειδή δεν είναι από τούδε γνωστή η προμηθεύτρια των μετασχηματιστών εντάσεως αυτοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0414 Μέρος 1 έως 3.

Στις πινακίδες τους πρέπει να αναγράφεται :

- ❖ Η μέγιστη τάση λειτουργίας και η τάση μονώσεως των τυλιγμάτων (0,5/3kV).
- ❖ Η κλάση μονώσεως για την μέγιστη επιτρεπομένη θερμοκρασία τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον τύλιγμα (120oC, κλάση E).
- ❖ Η ονομαστική ένταση

- ❖ Η ονομαστική ισχύς
- ❖ Η αντοχή σε βραχυκύκλωμα (Jth/Jdyn).
- ❖ Η συμπεριφορά του Μ/Σ στην περιοχή υπερεντάσεως
- ❖ Η κλάση ακριβείας.

Περιγραφή των επιμέρους πεδίων του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως.

Όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Υπηρεσίας .

Κατασκευαστικά στοιχεία - Προδιαγραφές

Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής, μεταλλικοί, τύπου STAB (ΓΕΝΙΚΑ)

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως ενδεικτικού τύπου STAB (STAB VERTEILUNGEN) της εταιρείας SIEMENS, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρακάτω παραγράφους.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

(α) Από μεταλλικό ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα, με τη χρήση φορέων σχήματος διπλού Π, τα οποία ερμάρια θα έχουν την ίδια ακριβώς γεωμετρική διάσταση με τους υπάρχοντες πίνακες οι οποίοι θα αποξηλωθούν .Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα παραμείνει η υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση και θα ανασυνδεθεί στους νέους πίνακες. Κατά την αποξήλωση των παλαιών θα πρέπει να προβλεφθεί η ασφαλή εκτοποθέτηση των καλωδίσεων οι οποίες θα επανατοποθετηθούν.Η οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση για την σύνδεση των νέων πινάκων δεν θα πληρωθεί χωριστά και συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των νέων πινάκων .

(β) Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η μετωπική πλάκα.

(γ) Από μεταλλική μετωπική πλάκα, πάνω στην οποία θα ανοιχθούν οι κατάλληλες κάθε φορά τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Πάνω στη πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνα με επιχρωμιωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμιμένες ή ανοξείδωτες βίδες, που θα μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει .ανάγκη να αφαιρεθεί η πόρτα του πίνακα. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου, του πλαισίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι τουλάχιστον 1,5mm.

(δ) Προκειμένου για γραμμές που περιλαμβάνουν μαχαίρωτές ασφάλειες (δηλαδή, για γραμμές πάνω από 100Α) ή τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ή επαφείς (CONTACTORS), στον πίνακα θα προβλέπεται ιδιαίτερο διαμέρισμα, που θα χωρίζεται από το υπόλοιπο εσωτερικό του πίνακα με χαλύβδινα ελάσματα (λαμαρίνες). Κάθε τέτοιο διαμέρισμα θα είναι επισκέψιμο από την μετωπική όψη του πίνακα, μέσω ιδιαίτερης θύρας. Σε κάθε τέτοιο διαμέρισμα, θα υπάρχουν μόνο τα όργανα κλπ. χειρισμού, προστασίας, μετρήσεων και ενδείξεων για, μόνο, την αντίστοιχη αναχώρηση.

Σημειώνεται ότι οι. στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι όχι στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι :

- ❖ οι εισερχόμενες και εξερχόμενες απ' αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με στυπιοθλίπτες
- ❖ θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα που θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της με τη βοήθεια ελαστικών παρεμβυσμάτων, θα παρέχουν δε γενικά βαθμό προστασίας, κατά IEC 144, IP 54. **ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΟΙ ΣΕ ΣΚΟΝΗ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑ.**

Οι πίνακες θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωρικούς βαφής και με μια τελική στρώση με ελαιόχρωμα φούρνου της εγκρίσεως της Επιβλέψεως

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ενδείξεων κλπ. να είναι προσιτά εύκολα, μετά από την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Οι ζυγοί των πινάκων ("μπάρες") κατά DIN 43671/9.53 θα είναι επιτρεπόμενης εντάσεως ίσης τουλάχιστον με το κεντρικό διακόπτη του πίνακα και κατάλληλοι για στερέωση πάνω σε αυτούς ασφαλειών, μικροαυτομάτων, προσαγωγή και απαγωγή ρεύματος κλπ.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν και "μπάρα" γειώσεως από χαλκό, μπάρα ουδετέρου και μπάρες φάσεων.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα έχουν άνεση χώρου για την είσοδο, και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές:

(α) Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

(β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

(γ) Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Όπως φαίνεται στα σχέδια, όπου τα φώτα πολλών χώρων ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες. Έτσι, στους αντίστοιχους πίνακες φωτισμού θα τοποθετηθούν και οι αντίστοιχοι διακόπτες χειρισμού, κατάλληλοι για τη χρήση που προορίζονται.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες (μικροαυτομάτων και διακοπών χειρισμού) πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν οι γραμμές, στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και του πάνω άκρου των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες στην πάνω πλευρά των πινάκων αλλά απλώς θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσον αφορά τον αριθμό όσες χρειάζονται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και τα ιδιαίτερα καλώδια γειώσεως, όπου υπάρχουν τέτοια, σύμφωνα με τα σχέδια), όσον αφορά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν όσο χρειάζεται για το πέρασμα και των μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Όπου είναι απαραίτητο, οι τρύπες μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες από μια σειρές.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενς") από κεραμικό υλικό. στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενς θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενς, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενς από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικός συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών επικασιτερωμένοι. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση. Θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε (π.χ. η L1 αριστερά, η L2 στο μέσο, η L3 δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμεις.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για τη λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν.

Θα ληφθεί ειδική πρόνοια στις θέσεις διελεύσεως των καλωδίων και τις διαδρομές τους μέσα στον πίνακα, σε σχέση με τα σημεία εισόδου των γραμμών παροχής ή των εξερχομένων γραμμών προς/ από τον πίνακα.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια (μήτρες και φυσίγγια ασφαλειών. ενδεικτικές λυχνίες κλπ.) και επί πλέον και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφάλειας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την

ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στα σχέδια και τις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλο-εξαρτήσεως των διαφόρων μηχανημάτων.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο ώστε σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως να δώσει στους πίνακες μορφή καλαίσθητη.

Επίσης οι πίνακες θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως, που τα αποτελέσματά τους θα γνωστοποιηθούν με έγγραφο στην Επίβλεψη κατά την παράδοση των πινάκων. Τα αποτελέσματα αυτά θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο με αυτά που καθορίζονται από τους επίσημους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους.

Όσοι πίνακες τοποθετηθούν εντός ερμαρίων που κλειδώνουν (ξύλινων ή γυψοσανίδας με ξύλινα φύλλα) δεν θα έχουν πόρτες και οι χειρισμοί θα γίνονται από τη μετώπη. Όσοι είναι εμφανείς θα διαθέτουν ολομεταλλική θύρα που κλειδώνει. Οι διακόπτες χειρισμών φωτισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες και τα όργανα θα βρίσκονται πάνω στη θύρα.

Όλοι οι πίνακες θα πρέπει να διαθέτουν θυρίδες εξαερισμού καθώς και πρόβλεψη για εύκολη προσθήκη κατάλληλου πρόσθετου ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- ❖ Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- ❖ Διηλεκτρική δοκιμή.
- ❖ Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Οι πίνακες θα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικά δοκιμών καθώς και από λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια γραμμών ισχύος και αυτοματισμού.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον πίνακα θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια ισχύος και αυτοματισμών του.

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE ” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου

του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Όργανα ηλεκτρικών πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Κατασκευή-λειτουργία-περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόξευξης, 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 ενεργοποιούνται με μία μπারέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- * 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- * 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική. 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 αυτομάτων 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.

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας

Γενικά

Η προστασία από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- * 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 ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

* Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξεση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Γι' αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα πρέπει να είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή, λειτουργία, περιβάλλον

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A.

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το 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 απόξεσης, 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 μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και αφόπλιση (TRIPPED).

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 - 95 A (AC3) (ενδεικτικού τύπου εταιρείας SIEMENS)

Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

Λοιπά υλικά πινάκων (ενδεικτικού τύπου SIEMENS)

Μικροαυτόματοι

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 63A. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P. με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 6 KA, για τάση 380V E.P. (ενδεικτικού τύπου κατασκευής Merlin-Gerin) .

Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι τύπου EZ και θα αποτελούνται από βάση πορσελάνης κατά OIN 49510,49511 και 49325, πώμα κατά OIN 49360 και 48365, συντηκτικό φυσίγγιο κατά OIN 49360 και OIN 0635, δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την άψογη λειτουργία τους.

Ραγοδιακόπτες

Οι διακόπτες φορτίου μέχρι 100A θα είναι ραγοδιακόπτες, δηλαδή διακόπτες που εγκαθίστανται πάνω στις ράγες του πίνακα, όπως και οι μικροαυτόματοι, με τους οποίους είναι όμοιοι μορφολογικά. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0632 και το CEE Publ.14 για τις εντάσεις μέχρι 63A και με το VDE 0660, Teil 1/8-69 για τις εντάσεις 80 και 100A και θα είναι τάσεως λειτουργίας 250V (μονοπολική) και 415V (οι υπόλοιποι). Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

Αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους και θα έχουν ευαισθησία 30mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα). Ενδεικτικού τύπου Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin.

Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16A μονοπολική ή διπολική, τάσεως χειρισμού 220V AC, 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου. Θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- ι. Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000
- ιι. Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000
- ιιι. Για λαμπτήρες πυρακτώσεως σε 30000

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά OIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

Εταιρεία κατασκευής Merlin-Gerin .

Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50Hz. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% ονομαστικής τάσεως.

Διπλό κουμπί χειρισμού (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380V, και ονομαστικής εντάσεως 6Α. Το κουμπί θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113, DIN 43602.

Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "ταμπακιέρας" και τα πώματά τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν την μετωπική πλάκα), Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μία για κάθε φάση ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη=ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ κόκκινη=ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί=ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα συνδεθούν στο δευτερεύον τύλιγμα μετασχηματιστή χαμηλής τάσεως και θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εργασία αποξήλωσης των παλαιών και τοποθέτησης των νέων πινάκων οποιαδήποτε ζημία συμβεί στην υπάρχουσα υποδομή κτιριακή και Η/Μ ή σε υπάρχοντα μηχανήματα δεν θα αποζημιωθούν από την Υπηρεσία ή την Επίβλεψη παρά μόνο και αποκλειστικά από τον Ανάδοχο.

Οι Πίνακες θα έχουν ακριβώς τις ίδιες διαστάσεις με τους παλαιούς.

Οποιαδήποτε πρόσθετη καλωδίωση ή υλικό και μικρουλικό (μούφες, ακροδέκτες κ.τ.λ.π) δεν θα πληρωθεί ξεχωριστά αλλά. αποκλειστικά από τον Ανάδοχο

Διακόπτες

1) Οι κεντρικοί διακόπτες των πινάκων και υποπινάκων θα είναι με αυτόματους διακόπτες αέρα κλειστού τύπου 4P με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με τεχνικά στοιχεία τα οποία αναγράφονται πάνω στο μονογραμμικό σχέδιο των ηλεκτρικών πινάκων.

2) Οι μερικοί διακόπτες των πινάκων θα είναι αυτόματοι μικροαυτόματοι με θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία με καμπύλη D στα 10KA.

3) Στις αναχωρήσεις οι οποίες τροφοδοτούν κινητήρες και οι οποίες περιέχουν θερμική ή αυτοματισμούς ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη. Θα αλλαχθεί και αυτή και υπολογιστεί μέσα στην τιμή του εκάστοτε πίνακα.

4) Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος τα παραπάνω να τα πραγματοποιήσει υποβάλλοντας της στην αρχή εκτέλεσης του έργου και να πάρει την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Αρχής.

Οι νέοι πίνακες του κτιρίου θα είναι τύπου STAB και όπου απαιτείται θα κλείνουν με πόρτα μεταλλική στεγανή.

Στην τιμή των νέων πινάκων περιλαμβάνεται η αποσύνδεση και επανασύνδεση των υπαρχουσών γραμμών, δηλαδή ότι υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί (καλώδια, μούφες, ακροδέκτες κ.λ.π.) καθώς και η εργασία τοποθέτησής τους.

Ότι οικοδομικές εργασίες απαιτηθούν εφόσον προκλήθηκε από τον ανάδοχο θα αποκατασταθεί πλήρως.

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η οριζόντια καλωδίωση, θα πρέπει να διαθέτει αρχιτεκτονική αστέρα (star) σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα Δομημένης Καλωδίωσης. Κεντρικό σημείο της ακτινωτής αυτής δομής είναι ο κατανεμητής του ισογείου, μέσα στον οποίο τοποθετούνται patch panels χαλκού RJ-45 κατηγορίας 6. Κάθε 2-πλή πρίζα χρησιμεύει για τη σύνδεση των τερματικών συσκευών ενός χρήστη (π.χ. υπολογιστής και τηλέφωνο) μέσω RJ-45 patch cords. Με τον τρόπο αυτό, όλοι οι χρήστες “φτάνουν” στα patch panel του κατανεμητή του ισογείου (2 links για κάθε χρήση). Η δομή αυτή της οριζόντιας καλωδίωσης επιτρέπει την ταυτόχρονη υποστήριξη DATA και VOICE για όλους τους χρήστες ανάλογα με τις ανάγκες τους. Η οριζόντια καλωδίωση χαλκού θα πρέπει σαν ενιαίο σύνολο να πληροί όλες τις απαιτήσεις και προδιαγραφές εγκατάστασης και απόδοσης του προτύπου EIA/TIA 568-B.2-1 που αφορούν την κατηγορία 6 (Category 6).

Είναι επίσης υποχρεωτικό όλα τα μέρη της οριζόντιας καλωδίωσης (πρίζες, καλώδια, patch panels, patch cords) να προέρχονται αποκλειστικά από ένα και μόνο κατασκευαστή, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ποιότητα, ομοιογένεια και απόδοση του συστήματος.

Το μήκος όλων των καλωδίων, μεταξύ του κατανεμητή και των τηλεπικοινωνιακών πριζών, δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να υπερβαίνει τα 100 μέτρα, ενώ όλα τα καλώδια τόσο στις πρίζες όσο και στα patch panels θα πρέπει να είναι πλήρως τερματισμένα.

Ακολουθούν οι προδιαγραφές όλων των προϊόντων που απαρτίζουν την Οριζόντια Καλωδίωση

6.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΑΛΩΔΙΟ 4 ΖΕΥΓΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΟ (UTP), CAT-6, PVC

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.
- ❖ Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την κατηγορία 6, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή των παραμέτρων “NEXT” (Near-End-Crosstalk) και “ACR” (Attenuation-to-Crosstalk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή που καθορίζεται στο standard EIA/TIA 568-B.2-1, των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 250 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- ❖ Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

6.3.ΤΗΛ/ΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ 2 RJ-45 ΘΥΡΩΝ, ΑΘΩΡΑΚΙΣΤΕΣ (UNSHIELDED), ΚΑΤΗΓΟΡ. 6

Οι ζητούμενες πρίζες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Πλήρως συμβατές με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλες για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Ειδικά η τιμή της παραμέτρου “NEXT” πρέπει να είναι τουλάχιστον 33,1 db στα 250 MHz, ενώ η τιμή της παραμέτρου “POWER SUM NEXT” να είναι τουλάχιστον 30,2 db στα 250 MHz.
- ❖ Κατάλληλες για φωνή και δεδομένα και με δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού είτε απ’ευθείας μέσω patch cord, είτε με χρήση ειδικών προσαρμογών.
- ❖ Κατάλληλες για εντοιχισμένη & ενδοκανάλια τοποθέτηση, καθώς και για επίτοιχη τοποθέτηση με τη χρήση ειδικού επίτοιχου κουτιού ίδιων διαστάσεων.
- ❖ Να διαθέτουν εικονίδια (icons) και ετικέτες (labels) για τη σωστή και εποπτική καταγραφή, σήμανση και διαχείρισή τους (αρίθμηση κάθε μιας πόρτας και ένδειξη τύπου σύνδεσης ανά πόρτα π.χ. φωνή ή δεδομένα). Επιπλέον στη πρόσοψη της πρίζας να είναι τυπωμένο το όνομα του κατασκευαστή.
- ❖ Να υποστηρίζουν και τα 2 πρότυπα συνδεσμολογίας T568A και T568B.
- ❖ Στα επόμενα δίνεται σε διάγραμμα οι διαστάσεις και η εποπτική εικόνα της ζητούμενης πρίζας, καθώς και ο πίνακας χαρακτηριστικών απόδοσης των RJ-45 θυρών.

6.4.PATCH PANELS

Οι κατανεμητές (patch-panels) ορόφου τοποθετούνται σε ικριώματα 19 ιντσών και προτείνεται να υπάρχουν ειδικά κλιματιζόμενα δωμάτια για τα ικριώματα και τον εξοπλισμό κάθε ορόφου. Οι κατανεμητές είναι επίσης cat6 με ανάλογο αριθμό θυρών (16-24-48-96) για να καλύψουν τις αντίστοιχες πρίζες. Προτείνεται να γίνεται διαχωρισμός κατά τον τερματισμό ώστε όλα τα καλώδια θέσεων data να τερματίζονται σε μια συστοιχία κατανεμητών και όλα τα καλώδια θέσεων voice σε άλλη. Έτσι επιτυγχάνεται ευκολότερη μικτονόμηση.

Σε κάθε θέση τερματίζεται πλήρως με «κάρφωμα» σε υποδοχές τύπου 110 το αντίστοιχο καλώδιο τεσσάρων ζευγών. Η συνδεσμολογία του καλωδίου είναι η 568B με αντιστοιχία ζευγών σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε το μήκος καλωδίου χωρίς συστρόφη που απαιτείται για τον τερματισμό να μην ξεπερνά τα 1.5-2 cm.

Η σύνδεση μεταξύ κατανεμητών της οριζόντιας καλωδίωσης με τις συσκευές μεταγωγής (switches) του δικτύου Ethernet γίνεται με συνδετικά καλώδια UTP κατηγορίας 6 μήκους 1 μέτρου.

6.5.PATCH CORDS

Τα ζητούμενα patch cords πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- ❖ Αθωράκιστα (UTP) patch cord, 4 συνεστραμμένων ζευγών, RJ-45 σε RJ-45, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, και πολύκλωνους (stranded) αγωγούς 24 AWG υποχρεωτικά.
- ❖ Πλήρως συμβατά με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “Enhanced Κατηγορία 6”, κατ’ ελάχιστο.
- ❖ 100% κατάλληλα για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- ❖ Εργοστασιακής κατασκευής (όχι ιδιοκατασκευές).
- ❖ Μήκους 1 μέτρου (περίπου) για μικτονόμηση σε καμπίνα και 3 μέτρων (περίπου) για σύνδεση τερματικών στις τηλεπικοινωνιακές πρίζες
- ❖ Να φέρει ειδικές βάσεις στα 2 άκρα (boots), οι οποίες να ελαχιστοποιούν τις ασκούμενες τάσεις στα RJ-45 βύσματα (strain relief boots).

6.6. ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων οδεύουν εντός πλαστικών καναλιών τύπου Legrand που είναι τοποθετημένα πάνω από το σοβατεπί. Τα κανάλια έχουν εσωτερικό διαχωριστικό, ώστε να χωρίζονται τα καλώδια ασθενών ρευμάτων από εκείνα των ισχυρών ρευμάτων. Στη συνέχεια κατακόρυφα μέσω των καναλιών οδηγούνται μέχρι τις σχάρες στην οροφή του αντίστοιχου ορόφου.

6.7. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα καλώδια του κάθε χώρου μέσω των καναλιών καταλήγουν στις σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οι σχάρες διαστάσεων 100mmx60mm οδεύουν ψηλά κοντά στην οροφή δίπλα στις σχάρες ισχυρών ρευμάτων.

6.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωλήνες, όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι πλαστικοί ή χαλύβδινοι με διαστάσεις που καθορίζει ο κανονισμός του ΟΤΕ.

6.9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι πλαστικά, τετράγωνα, με πλευρά 7,5cm για 1-10 ζεύγη και 10cm, για 11-20 ζεύγη.

6.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Ο φάκελος πιστοποίησης που παραδίδεται περιέχει :

- ❖ Σχέδια καλωδίσεων (σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή Visio).
- ❖ Αρίθμηση ανάλογα με τη σήμανση (κατά TIA/EIA 606).
- ❖ Σχέδια ικριωμάτων με κατανεμητές και άλλα στοιχεία (wire managers, πολύπριζα, UPS, switches) που περιλαμβάνουν.
- ❖ Σχέδια διάταξης ενεργών συνδέσεων.
- ❖ Αποτελέσματα μετρήσεων και ελέγχου καλωδίωσης χαλκού (NEXT, wire map, attenuation, μήκος) και οπτικών ινών (μετρήσεις) σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα TSB-36 και TSB-40.
- ❖ Πιστοποιητικά των εγκαταστατών της καλωδίωσης.
- ❖ Φωτογραφίες υποδομής κατά την παράδοση του έργου.

ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)

Ο ενεργός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στον τηλεπικοινωνιακό κατανεμητή του κτιρίου και συγκεκριμένα ο μεταγωγέας (switch), θα είναι επώνυμου κατασκευαστή, όπως, ενδεικτικά αναφέρεται, 3Com ή Cisco, και θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ❖ Δυνατότητα στερέωσης εντός του τηλεπικοινωνιακού κατανεμητή (Rack mountable) με μέγιστο ύψος 1RU
- ❖ Απευθείας σύνδεση με παροχή ρεύματος χωρίς την χρήση εξωτερικού τροφοδοτικού
- ❖ 24 θύρες UTP, ταχύτητας 1000/100/10 Mbits/sec, με δυνατότητα αυτόματης ανίχνευσης της μέγιστης ταχύτητας σύνδεσης (auto sensing)
- ❖ Αυτόματη ανίχνευση της κατεύθυνσης επικοινωνίας (half/full duplex)
- ❖ Τρόπος διαμεταγωγής: store & forward

- ❖ Προτεραιότητα διαμεταγωγής για εφαρμογές ήχου και εικόνας σύμφωνα με το πρωτόκολλο 802.1p (priority queuing): 4 queues σε κάθε θύρα
- ❖ Δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 32.000 MAC διευθύνσεων
- ❖ Αυτόματη ρύθμιση κάθε θύρας κατά MDI/MDIX
- ❖ Δυνατότητα δημιουργίας εικονικών τοπικών δικτύων (VLANs)
- ❖ Ενδεικτικές λυχνίες σε κάθε θύρα που θα απεικονίζουν την ταχύτητα σύνδεσης, την κατεύθυνση επικοινωνίας καθώς και την κατάσταση της κάθε θύρας
- ❖ Μέγιστη κατανάλωση ενέργειας: 50W
- ❖ Μέγιστη εκλειόμενη θερμότητα: 130 BTU/h

7. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type). Θα εγκατασταθεί σε χώρους των Εργαστηρίων και των Γραφείων της Εδαφοπονίας. Στο χώρο του server θα τοποθετηθεί αυτόνομη μονάδα split heat pump.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση δύο (2) πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο (ένας για την χαμηλή κι ένας για την υψηλή πίεση), ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll, αποκλειστικά τύπου INVERTER για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία. Ο συμπιεστής μεταβλητής συχνότητας θα είναι ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδας η εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης τουλάχιστον 25-100%.

Σε περίπτωση λειτουργίας μιας μόνο εσωτερικής μονάδας του συστήματος, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart). Η δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης θα πρέπει να μπορεί να απενεργοποιηθεί, αν αυτό είναι επιθυμητό, για κάθε μεμονωμένη εσωτερική μονάδα, για την περίπτωση μερικής υποστήριξης του συστήματος κλιματισμού από H/Z. Η εξωτερική μονάδα θα είναι πιστοποιημένο κατά EUROVENT.

7.2.ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει:

- Να είναι τύπου δαπέδου ή τοίχου, εμφανούς τύπου, κατάλληλων διαστάσεων για την εύκολη προσαρμογή τους, συναρμολογημένες από τον κατασκευαστή και να περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, εναλλάκτη θερμότητας, λεκάνη συμπυκνωμάτων, αντλία συμπυκνωμάτων και να είναι έτοιμες για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος και να είναι απολύτως συμβατές με την εξωτερική μονάδα.
- Να είναι ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΛΑΣΗΣ > A+
- Κάθε εσωτερική μονάδα να είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από το ηλεκτρικό δίκτυο 1ph/230V στα 50Hz.
- Η στάθμη θορύβου της κάθε εσωτερικής μονάδας δεν θα ξεπερνά τα 38 db για τις μέχρι 3,6 KW και 45 db για τις μεγαλύτερες, στην υψηλή ταχύτητα του ανεμιστήρα , μετρημένες σε άηχο δωμάτιο σε απόσταση 1,5m και 1,5m ύψος από τη εσωτερική μονάδα.
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη από κατάλληλη εκτονωτική βαλβίδα για ανεξάρτητο έλεγχο ροής του ψυκτικού μέσου.
- Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να τηρούν τις παρακάτω συνθήκες
- Ψύξη: Εσωτερική Θερ. 27 oC DB / 19 oC WB , Εξωτερική Θερ. 35 oC DB
- Θέρμανση: Εσωτερική Θερ. 20 oC DB , Εξωτερική Θερ. 7 oC DB / 6 oC WB
- Να υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα τεχνικά εγχειρίδια, τα εγχειρίδια χρήσης, τα prospectus του κατασκευαστή όπως και τα φύλλα συμμόρφωσης του κατασκευαστή ως προς τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (CE).
- Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο και μέσω αυτού θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.
- Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα.
- Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON – OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.
 - Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:
 - Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
 - Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρυνση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
 - Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή – χαμηλή)
 - Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1o C
 - Ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων της μονάδας σε μια σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής.
 - Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
 - Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
 - Διακόπτη ελέγχου – δοκιμών
 - Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
 - Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου (χειριστήριο) και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

7.3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα πρέπει:

- Να είναι εξ' ολοκλήρου από χαλκοσωλήνα άνευ ραφής υπέρβαρου τύπου, μονωμένες με μονωτικό υλικό τύπου armafex ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C
- Στις εξωτερικές όδευσης του χαλκοσωλήνα οι μονώσεις θα πρέπει να προστατεύονται έναντι ακτινοβολίας και χτυπημάτων.
- Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints).Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.
- Παράλληλα με την εγκατάσταση των ψυκτικών σωληνώσεων θα οδεύσει και καλώδιο αυτοματισμού, δηλαδή το καλώδιο επικοινωνίας των εσωτερικών με το εξωτερικό μηχάνημα, το οποίο θα βρίσκεται εντός πλαστικού ηλεκτρολογικού σωλήνα και θα είναι διατομής 2x1mm² σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οίκου κατασκευής των μηχανημάτων. Η στήριξη των σωληνώσεων και των καλωδίων θα γίνει ως κάτωθι : τα κατακόρυφα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από βέργα γαλβανισμένη, στηριγμένη με ντίζες στον τοίχο των φρεατίων πάνω στην οποία θα προσαρμοστούν στηρίγματα χαλκοσωλήνα. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα είναι αλφαιασμένες ως προς την κατακόρυφο. Για το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα θα χρησιμοποιηθεί σωλήνα ευθύγραμμου τύπου και ψυκτικά εξαρτήματα όπως γωνίες, καμπύλες κτλ. μόνο για τις κάθετες διαδρομές και για την σωλήνα του αερίου (χοντρή διατομή). Η όδευση των σωληνώσεων στην οροφή των χώρων θα γίνεται στο ψηλότερο σημείο αυτής (πλησίον του ταβανιού), προκειμένου να μην ενοχλεί τις λοιπές εγκαταστάσεις όπως φωτιστικά, κανάλια κτλ. και θα στηρίζονται με στηρίγματα χαλκοσωλήνας. Σε κάθε στηρίγμα κατακόρυφο ή οριζόντιο θα προσαρμόζεται η σωλήνα του αερίου. Η δε σωλήνα του υγρού (ψιλή σωλήνα), καθώς και το καλώδιο του αυτοματισμού θα στηρίζεται δεμένο πάνω στην σωλήνα του αερίου. Οι θέσεις των εσωτερικών μονάδων φαίνονται ενδεικτικά στο επισυναπτόμενο σχέδιο.

7.4.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

- Προμήθεια και εγκατάσταση αεραγωγών διαφόρων διατομών με τύπο μόνωσης σύμφωνα με τις οδηγίες μας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση plenum απαγωγής στομίων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των στομίων απαγωγής κλιματισμού από ανοδιωμένο αλουμίνιο, διαστάσεων όπως ορίζεται στα σχέδια.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών και μικροϋλικών (damper, στηρίγματα κτλ) σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και με τις προδιαγραφές που καθορίζει το έργο.
- Όλα τα στόμια κλιματισμού θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου.

7.5.ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Με την ολοκλήρωση της τοποθέτησης όλων των υλικών θα γίνει η διαδικασία της εκκίνησης και παράδοσης των μηχανημάτων, που περιλαμβάνει τη δημιουργία κενού στο ψυκτικό κύκλωμα, την πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό υγρό εάν αυτό απαιτείται, τον προγραμματισμό και τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας, την εκκίνηση και τη δοκιμαστική λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση καθώς και την παροχή οδηγιών στον χρήστη για την ορθή λειτουργία και συντήρηση των μηχανημάτων

7.6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Οι εργασίες τα υλικά, κύρια ή βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα που περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή, θα πρέπει κατ ελάχιστον να πληρούν τους

κανονισμούς και να είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά ή Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, συμπληρωμένα ή και τροποποιημένα, κατά την εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών σε ότι αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, τα πρωτογενή υλικά που τα συνιστούν, τις ιδιότητες, αποδόσεις, χαρακτηριστικά κ.λ.π. καθώς και την ασφάλεια κατά την χρήση τους. Από τους κανονισμούς και τα πρότυπα αυτά, κυριότερα είναι τα ακόλουθα, με σειρά ισχύος σε περίπτωση αντιφάσεων, που θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τον Εργοδότη κατά την απόλυτη κρίση του.

- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα, καθώς και οι οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα των οποίων η εφαρμογή δεν έχει ακόμα καταστεί υποχρεωτική.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π/),
- Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα Διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω αναφερόμενα

Ο ανάδοχος οφείλει να συνοδεύει κάθε προσκομιζόμενο στο έργο υλικό ή μηχανήμα με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου αποδόσεως από τον κατασκευαστή. Εάν τυχόν δεν προσκομίζονται, μετά από αίτηση της επίβλεψης, θα μπορεί η επίβλεψη να μην πιστοποιεί για πληρωμή τα αντίστοιχα είδη, μέχρι την άφιξη των σχετικών πιστοποιητικών.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές (λέβητες, πιεστικά δοχεία, αντλίες κλπ), πρέπει να προέρχονται από τον κατασκευαστή και θα συνοδεύουν τα μηχανήματα.

8. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Οτιδήποτε αφορά ηλεκτρικές ανυψωτικές διατάξεις τύπου γερανογέφυρας θα είναι σύμφωνα με ΠΕΤΕΠ:08-08-03-00 (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ)

9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

9.1.ΠΡΟΤΥΠΑ

Εξωτερικό ΣΑΠ

Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.

Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1412, “ Προστασία κατασκευών από κεραυνούς- Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του ΣΑΠ.

Υλικών

Υλικά Εξωτερικής Αντικεραυνικής Προστασίας

Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν υποστεί με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές όπως προβλέπονται από τα κάτωθι πρότυπα :

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1 : Requirements for connection components”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2 : Requirements for conductors, and earth electrodes”.

Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems Performance requirements and testing methods”.
- ❖ Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks Performance requirements and testing methods”

Η ανάγκη εγκατάστασης Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) και η επιλογή της κατάλληλης Στάθμης Προστασίας για το σχεδιασμό του, γίνεται βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ 1412/1998. Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης ΣΑΠ προβαίνουμε στον σχεδιασμό της Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 και στην υλοποίησή της με υλικά που πρέπει να ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα **EN 50164 – 1** και **EN 50164 – 2**.

9.2.ΣΥΣΤΗΜΑ

Το συλλεκτήριο σύστημα που σκοπό έχει να συλλέξει το κεραυνικό ρεύμα και να το διοχετεύσει μέσω των αγωγών καθόδου στο σύστημα γείωσης με ασφάλεια. Αποτελείται από ράβδους (ακίδες), τεταμένα σύρματα, πλέγμα αγωγών (βρόχοι), μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Τους αγωγούς καθόδου που σκοπό έχουν να οδηγήσουν το κεραυνικό ρεύμα από το συλλεκτήριο, με ασφάλεια στο σύστημα γείωσης. Αποτελείται από αγωγούς διατεταγμένους συνήθως περιμετρικά της κατασκευής ορατούς ή μη.

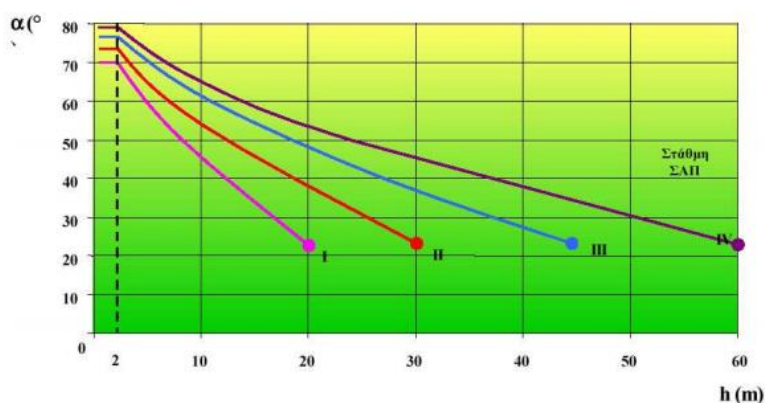
Το σύστημα γείωσης που σκοπός του είναι να επιτευχθεί η διάχυση του κεραυνικού ρεύματος μέσα στη γη, με ασφάλεια χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνες υπερτάσεις. Αποτελείται από οριζόντια ή κατακόρυφα ηλεκτρόδια γείωσης, τοποθετημένα εντός του εδάφους ή εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 :

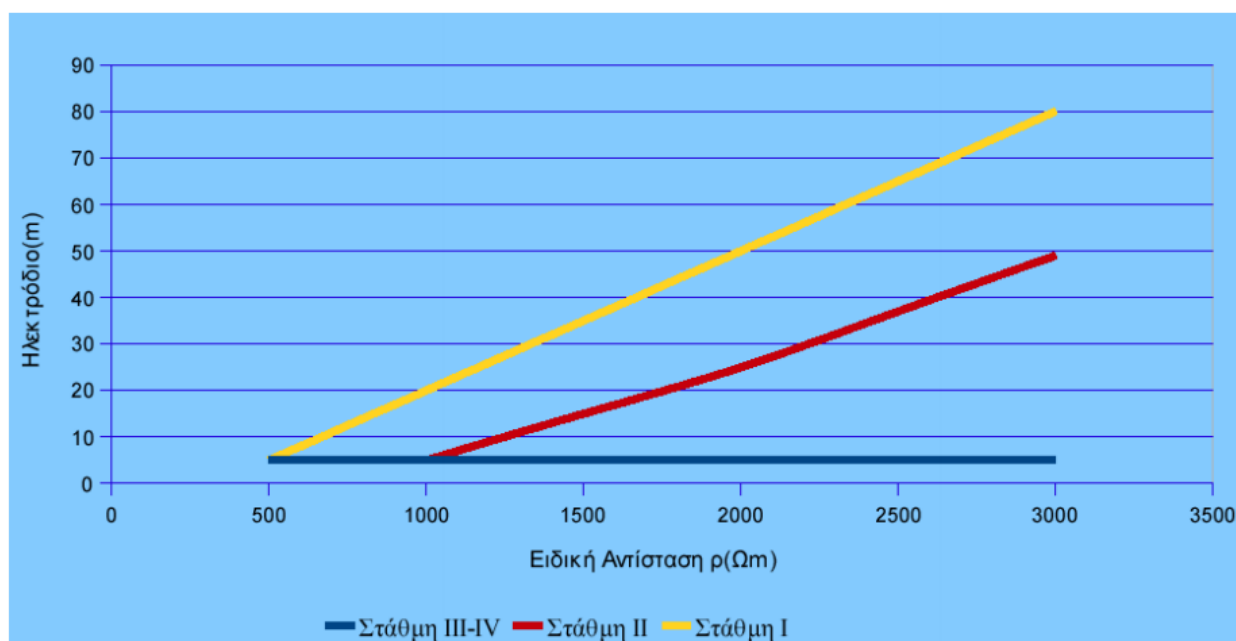
α. Ανάλογα της απαιτούμενης στάθμης προστασίας οι διαστάσεις των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος, η γωνία προστασίας ακίδος που πιθανόν να περιέχεται σε αυτό καθώς επίσης η μέση απόσταση των αγωγών καθόδου, ορίζονται στον πίνακα 1 και στο διάγραμμα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΤΑΘΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΡΟΧΩΝ (m)	ΜΕΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ (m)
I	5x5	10
II	10x10	10
III	15x15	15
IV	20x20	20



β. Ο σχεδιασμός του συστήματος γείωσης σε σχέση με την απαιτούμενη στάθμη προστασίας απαιτεί ελάχιστα μήκη ηλεκτροδίων που φαίνονται στο διάγραμμα 2. Τα ελάχιστα μήκη μπορούν να μη ληφθούν υπ' όψη με την προϋπόθεση ότι έχει επιτευχθεί μία αντίσταση γείωσης μικρότερη από 10Ω.



Ελάχιστο μήκος L1 οριζόντιων ηλεκτροδίων γείωσης, ανάλογα με τη στάθμη προστασίας και την ειδική αντίσταση του εδάφους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006. Οι στάθμες προστασίας III και IV είναι ανεξάρτητες από την ειδική αντίσταση του εδάφους. Για τα κατακόρυφα ηλεκτρόδια το ελάχιστο μήκος γειωτή είναι 0,5L1.

10.ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1) Ο ανάδοχος θα εξασφαλίσει όλο το εργατικό προσωπικό, θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την ικανοποιητική κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου.

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των αναγκαίων Η/Μ υλικών, συσκευών και μηχανημάτων, καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο καθώς και κάθε είδους οικοδομικών εργασιών που θα απαιτηθούν (οπές σε τοίχους ή οροφές, διαμόρφωση ανοίγματος σε γυψοσανίδες καθώς και στήριξη αυτών, βαφές, κ.λ.π.) για την τοποθέτηση και την πλήρη λειτουργία του συστήματος κλιματισμού.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων «Όπως κατασκευάστηκαν» (as built) και να τα υποβάλλει στον Εργοδότη.

Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία που επιτρέπουν σε κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ειδικά με το έργο να ενημερώνεται εύκολα για το πως και τι επακριβώς έχει κατασκευασθεί. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι επί των σχεδίων αυτών θα φαίνονται το σύνολο των δικτύων, οι ακριβείς τους διαστάσεις και θέσεις σε σχέση με τα οικοδομικά στοιχεία. Επίσης θα απεικονίζεται κάθε εξάρτημα, διακλάδωση, όργανο διακοπής κλπ, σε τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός οιοδήποτε στοιχείου των εγκαταστάσεων.

2) Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, γραμμένες απαραίτητα σε κατανοητή ελληνική γλώσσα. Όσες οδηγίες προέρχονται από ξένο κατασκευαστή μπορούν να είναι και σε Αγγλική γλώσσα. Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό εντύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή λογικά σε κεφάλαια, αντίστοιχα προς τα διάφορα τμήματα των εγκαταστάσεων και θα τις καλύπτει πλήρως. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά κτλ).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα.

Τεχνική Περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.

Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.