

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

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

ΕΡΓΟ:

«ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ»

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:

Ε – 866

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

ΑΘΗΝΑ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2016

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.
(Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.)
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

**ΕΡΓΟ: ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Ε - 866

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
(ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ,
ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.) : ΤΕΣΣΕΡΑ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ
ΠΕΝΤΑΚΟΣΙΕΣ ΕΝΕΝΗΝΤΑ
ΠΕΝΤΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ
(4.595.000,00 €)**

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 εκτελεστούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

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

- (1) οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) και οι Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Ε.ΤΕ.Π.),
- (2) οι αναφερόμενες συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές – Προδιαγραφές της Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π.),
- (3) τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙ 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 τους.

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.
01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
01-01-05-00	Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος
01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
02-06-00-00	Ανάπτυξη – εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων
03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
03-07-02-00	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές
03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα
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
03-10-05-00	Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών
08-03-02-00	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή
08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (waterstops)
08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες PVC-U
08-06-08-01	Ταινίες σήμανσεως υπογείων δικτύων
08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
10-05-01-00	Φυτεύσεις δέντρων – θάμνων
10-09-01-00	Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού
12-03-02-00	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσθρώσεις ή ξένα υλικά

Κωδ. Ε.ΤΕ.Π. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.
14-01-03-01	Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
14-01-03-02	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
14-01-07-01	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
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. Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Ε.ΤΕ.Π.)
κατ' εφαρμογή της Εγκυκλίου 17/7.9.2016 (ΦΕΚ 2524 Β/16.8.2016)

Κωδ. Π.Ε.ΤΕ.Π. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Π.Ε.ΤΕ.Π.
01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
01-01-03-00	Συντήρηση του σκυροδέματος
01-01-04-00	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
01-03-00-00	Ικρίωματα
03-02-02-00	Οπτοπλινθοδομές
03-06-01-01	Στεγανώσεις δωματίων - στεγών με ασφατικές μεμβράνες
03-06-02-02	Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων
03-07-03-00	Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
03-08-03-00	Κουφώματα Αλουμινίου
05-02-02-00	Πλακοστρώσεις – λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
05-07-01-00	Υποδομή Οδοφωτισμού
05-07-02-00	Ανωδομή οδοφωτισμού

Κωδ. Π.Ε.ΤΕ.Π. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Π.Ε.ΤΕ.Π.
08-05-01-02	Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφατικές μεμβράνες
08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων
10-02-02-01	Καθιστικά υπαίθριων χώρων

Γ. Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές – Προδιαγραφές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
(για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π.)

Αριθμός Τ.Π.	Τίτλος
103	Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής
201/02	Εγκατάσταση υδαταγωγών από χάλυβα
201/03	Φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση, μεταφορά χαλυβδοσωλήνων
201/07	Θερμοσυστελλόμενο υλικό αποκατάστασης εξωτερικής επένδυσης χαλυβδοσωλήνων
205	Καθαρισμός – απολύμανση αγωγών ύδρευσης
	Τ.Π. Ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών

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 Υποδομών (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 (ΦΕΚ 2524 Β/16.8.2016), καθώς και από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) όπου δημοσιεύεται η ανωτέρω Υπουργική Απόφαση.

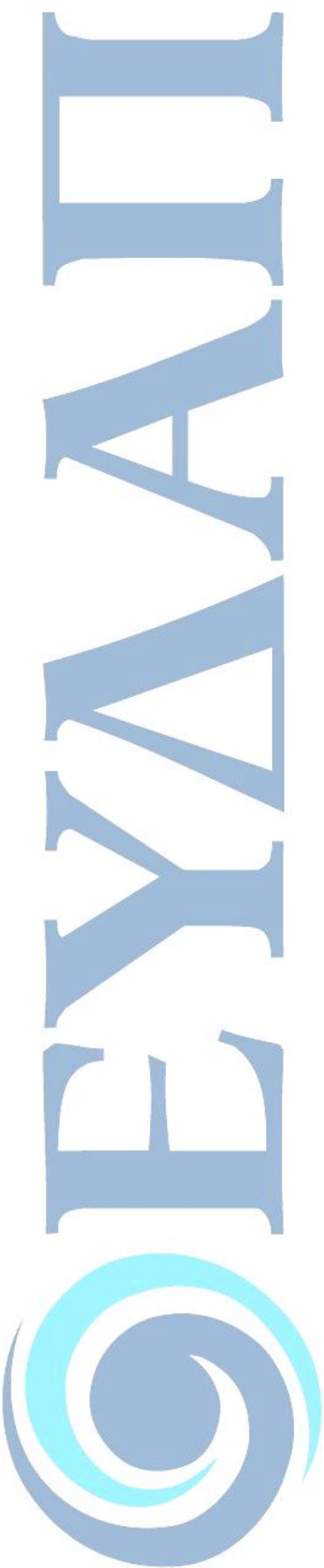
Αθήνα, Δεκέμβριος 2016

Η Συντάξασα

Η Προϊσταμένη της Υ.Ε.Τ.Υ.

Δ. Μαραλέτου
Πολιτικός Μηχανικός

Αλ. Χείλαρη
Ηλεκτρολόγος 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.

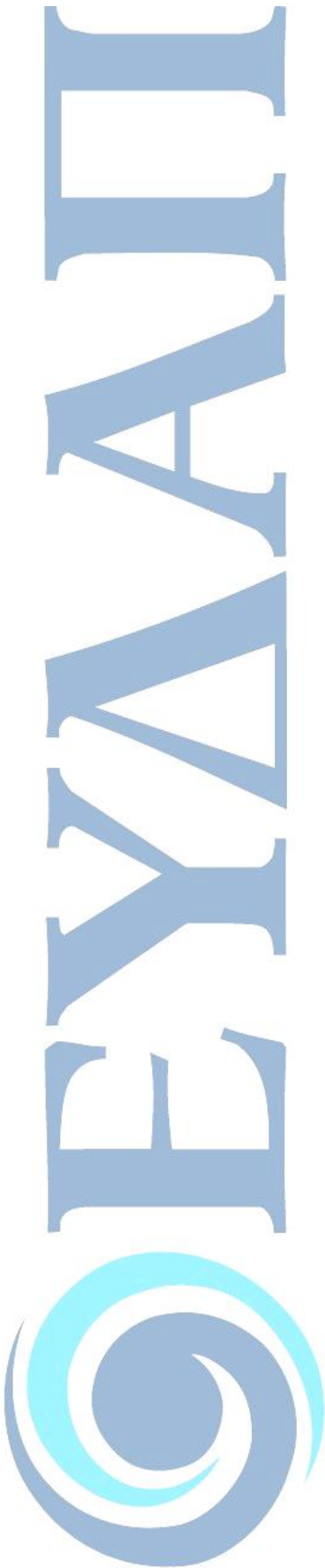
Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τα αποκομιζόμενα προϊόντα εκσκαφής που θα απαιτηθούν αργότερα, για την επίχωση τάφρων και την κατασκευή αναχωμάτων ή επιχωμάτων, θα αποτίθενται προσωρινά, σε χώρους που επιτρέπονται από τις αρμόδιες αρχές, για να επαναχρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις του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

201.02

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σ' όλες τις εργασίες εγκατάστασης των χαλυβδοσωλήνων στο όρυγμα, εργοταξιακές ηλεκτροσυγκολλήσεις, συνδέσεις με ειδικά τεμάχια, στις προστατευτικές επενδύσεις και στους 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

- 2.1. Η προμήθεια και η κατασκευή του αγωγού θα είναι σύμφωνη με την Τεχνική Προδιαγραφή 201/01.
- 2.2. Η μεταφορά, φόρτωση-εκφόρτωση και τοποθέτηση του αγωγού θα είναι σύμφωνη με την Τεχνική Προδιαγραφή 201/03.
- 2.3. 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.
- 2.4. 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 (Τ.Π.102).
- 2.5. 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).
- 2.6. Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα, θα γίνει λεπτομερής εξέταση της καταστάσεως της προστατευτικής επένδυσης και θα αποκατασταθεί κάθε βλάβη.
- 2.7. 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.
- 2.8. 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.
- 2.9. 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.

2.10 Σε χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου έως 250 χλσ. επιτρέπεται να γίνεται ηλεκτροσυγκόλληση περισσοτέρων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

2.11 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.

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, καθώς και για την περισυλλογή των πλαστικών διαφραγμάτων (τάπες) σε κατάλληλο χώρο αποκομιδής και απόρριψης.

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.Υ.Δ.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 συνδέονται με το χαλυβδοσωλήνα κατά κανόνα με ηλεκτροσυγκόλληση.

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 το πρότυπο AWWA-C208. (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, οι απαιτήσεις για τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης και τους ελέγχους θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα:

- AWWA C200
- AWWA C206
- DIN 1626
- EN 10025/DIN 17100

Θα ισχύουν κατά προτεραιότητα:

- Οι ειδικές απαιτήσεις της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους της παρούσας προδιαγραφής.
- Τα πρότυπα που αναφέρονται στις ακόλουθες επιμέρους παραγράφους.
- Οι ανωτέρω γενικές προδιαγραφές.
- Όλα τα πρότυπα στα οποία παραπέμπουν άμεσα ή έμμεσα όλες οι ανωτέρω προδιαγραφές/πρότυπα.
- Για οποιοδήποτε πρότυπο/προδιαγραφή ισχύει η τελευταία αναθεώρηση (Revision) που έχει εκδοθεί πριν την υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο.

4.2 Υλικά συγκόλλησης

Ισχύουν οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα παρακάτω πρότυπα:

- EN 499 (Επικαλυμμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση με το χέρι κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).
- EN 440 (Σύρμα για συγκόλληση με προστασία αερίου, κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).
- EN 439 (Αέρια προστασίας για συγκόλληση και κοπή).
- EN 759 (Υλικά συγκόλλησης – Γενικές απαιτήσεις προμήθειας).
- EN 1668 (Υλικά συγκόλλησης για μέθοδο WIG κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).
- Όλα τα υλικά συγκόλλησης θα έχουν εν ισχύ έγκριση τύπου από ένα τουλάχιστον διεθνή οργανισμό ελέγχου (TUV, GL, LR, AB, BV, DNV, CO, DB, OBB κ.λ.π.) η οποία θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο 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 θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργοστασίου τύπου 3.1.B 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 σε κάθε Lot No, η Ε.ΥΔ.Α.Π. διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους του υλικού συγκόλλησης μέσω δοκιμών, σύμφωνα με το πρότυπο EN1597-1 (DIN 32525-1), 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 min 250° C (για χάλυβα με όριο διαρροής έως και 355 N/mm²), ή 300°-350° C (για χάλυβα με όριο διαρροής μεγ. 355 N/mm²). Μέγιστη συνολική διάρκεια διαδοχικών ξηράνσεων 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.
- Για όλους τους άλλους τύπους επικαλυμμένων ηλεκτροδίων ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο DVS 0504 όσον αφορά την αποθήκευση διαχείριση και στέγνωμα (εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή τους).

4.3 Πιστοποίηση μεθόδων

- 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 EN 288-2.
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 θερμού πάσσου και λοιπών πάσσων) ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος από θραύση της 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 (PQR) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3.
- Η πιστοποίηση τόσο της διαδικασίας συγκόλλησης όσο και των συγκολλητών θα διεξάγεται εντός του ορύγματος ή εκτός αυτού με προσομοίωση των ελάχιστων απαιτούμενων αποστάσεων σωλήνα – ορύγματος (βλ. παρ. 4.5.1).
- 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 EN 288-2.
- 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
 - Βολτόμετρο
 - Ηλεκτρονικό θερμόμετρο επαφής
- Η πιστοποίηση μεθόδων (WPS, PQR), οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κ.λ.π.) και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου και 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 συγκολλητές σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει, εφόσον το κρίνει σκόπιμο, πιστοποίηση σύμφωνα με την ανωτέρω διαδικασία της μεθόδου επισκευής των ραφών που τυχόν προκύψουν στο έργο.
- Σε περίπτωση που στην εφαρμογή έχουμε μεταβολή παραμέτρων συγκόλλησης, πέρα από τα οριζόμενα όρια στο πρότυπο EN 288-3, 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 συγκολλητών

- 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 πρότυπο EN 287-1, καθώς και τα στοιχεία που αναφέρονται στην πιστοποιημένη οριστική διαδικασία συγκόλλησης (WPS, παρ. 4.3).
- Της πιστοποίησης μπορούν να εξαιρεθούν (μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) εκείνοι οι συγκολλητές οι οποίοι θα προσκομίσουν πιστοποιητικό εγκεκριμένο από φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κλπ) το οποίο θα καλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου EN 287-1 όσον αφορά το έργο και θα είναι εν ισχύ.

- Πέρα από τα ανωτέρω, η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκλείει ηλεκτροσυγκολλητές οι οποίοι κατά την κρίση της θεωρούνται ακατάλληλοι για την ποιότητα ή την ασφάλεια της εργασίας.
- Η πιστοποίηση συγκολλήσεων, οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κ.λ.π.) και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου και γίνονται με δικά του έξοδα.
- Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δοκιμών και ελέγχων και την προσκόμιση πιστοποιητικών σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου EN 287-1 μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

4.5 Διεξαγωγή συγκολλήσεων

4.5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

- Οι προς συγκόλληση φρέζες θα είναι σύμφωνα με τις ανοχές που ορίζονται στο πρότυπο DIN 1626.
- 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 κ.λ.π. 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 (DIN 2310/3).
- 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).
- 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 να ευρίσκονται προς το άνω μέρος του αγωγού ($-45^{\circ}/+45^{\circ}$).
 - Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να μοντάρονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην δημιουργείται ακτινική διαφορά ήτοι «σκαλοπάτι» (misalignment/κωδικός 507 κατά EN ISO 6520-1) μεγαλύτερη από τα παρακάτω όρια:
 - α. Μέγιστο εξωτερικό «σκαλοπάτι»

Για πάχος σωλήνας $t \leq 10\text{mm}$	:	0,3.t
Για πάχος σωλήνας $10\text{mm} < t \leq 20\text{mm}$	:	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.

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/θερμ. ενδιάμεσων πάσσων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 4.3 και στα πρότυπα της παραγράφου 4.1.
- Το πλάτος της ζώνης προθέρμανσης θα είναι τέσσερις φορές το πάχος του σωλήνα και τουλάχιστον 80 mm. Για τη μέτρηση θερμοκρασίας θα χρησιμοποιείται κατάλληλη κιμωλία ή ηλεκτρονικό θερμόμετρο (προμήθεια του αναδόχου) και θα εφαρμόζεται το πρότυπο EN ISO 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
 - τη σειρά συγκόλλησης
 - τη φορά συγκόλλησης
 - την Πιστοποιημένη Διαδικασία (WPS)
 - τον ελάχιστο βαθμό ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν τη διακοπή της εργασίας (συγκόλληση ρίζας, θερμ. πάσσου και λοιπών πάσσων), ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος από θραύση της ημιέτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών την επόμενη ημέρα.
- Απαγορεύεται η έναυση τόξου συγκόλλησης, στην επιφάνεια του αγωγού. Τραυματισμοί από τόξο ή αφαίρεση βοηθητικών λαμών (κοκοράκια) θα τροχίζονται επιμελώς, θα ελέγχονται με Διεισδυτικά Υγρά και θα αναγομώνονται με ηλεκτρόδιο της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Σε περίπτωση ακατάλληλων κλιματολογικών συνθηκών (αέρας, υγρασία, κ.λ.π.) θα χρησιμοποιούνται από τον ανάδοχο κατάλληλα σκέπαστρα, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη προστασία του λουτρού συγκόλλησης.

4.5.3 Επιδιόρθωση συγκολλήσεων

- Συγκολλήσεις που δεν ανταποκρίνονται στις ποιοτικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής θα επιδιορθώνονται τοπικά εφόσον δεν υπάρχουν ρωγμές ή συγκέντρωση σφαλμάτων.
- Συγκολλήσεις με ρωγμές πρέπει να κόβονται και να συγκολλούνται από την αρχή. Μόνο σε δικαιολογημένες περιπτώσεις, με έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μπορεί να γίνει τοπική επιδιόρθωση της περιοχής της ρωγμής.
- Το ελάχιστο μήκος επιδιόρθωσης θα είναι τουλάχιστον 50 mm. Εφόσον για την επιδιόρθωση δεν χρησιμοποιούνται οι συνθήκες της αρχικής συγκόλλησης (WPS), η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την πιστοποίηση μεθόδου επισκευής (σύμφωνα με την παρ. 4.3) καθώς και πιστοποίηση συγκολλητών (σύμφωνα με την παρ. 4.4).

- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ορίζει τον τρόπο αφαίρεσης του προβληματικού υλικού της συγκόλλησης (τρόχισμα ή Arc-Air) καθώς και τον τρόπο ελέγχου του παραμένου υλικού (οπτικός έλεγχος ή διεισδυτικά υγρά).
- Όλες οι επιδιορθώσεις θα ελέγχονται με μη καταστροφική μέθοδο ελέγχου (υπέρηχοι 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 και λαμβάνονται υπόψη τα μέτρα ασφαλείας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό επιτρέπεται να γίνει τοπική επιδιόρθωση με σκάψιμο και συγκόλληση απέξω κατόπιν έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας όσον αφορά τη μέθοδο και τα υλικά συγκόλλησης.

4.6 Γραφείο ποιοτικού ελέγχου

- Ο ανάδοχος με τη υποβολή της προσφοράς, θα υποβάλει και κατάλογο προτεινομένων γραφείων διεξαγωγής ποιοτικών ελέγχων των συγκολλήσεων.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει όποιον/όποιους κατά την άποψή της δεν πληρούν τις προϋποθέσεις (εμπειρία, συνέπεια, φερεγγυότητα). Ο ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει έναν από τους εναπομείναντες.
- Οι υποχρεώσεις του Γραφείου Ποιοτικού Ελέγχου που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή αποτελούν και υποχρέωση του Αναδόχου απέναντι στην Ε.Υ.Δ.Α.Π.
- Το γραφείο ελέγχου πρέπει να πληρεί τα παρακάτω κατ' ελάχιστο:
 - 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.), εφόσον προβλέπονται ραδιογραφικοί έλεγχοι.
 - Πιστοποιημένους ελεγκτές για όλους τους μη καταστροφικούς ελέγχους που πρόκειται να διεξαχθούν. Η πιστοποίηση να είναι επιπέδου Level II κατά EN 473 ή ASNT-TC-1A, από έγκυρο φορέα πιστοποίησης που θα τύχει της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
 - Το γραφείο πρέπει να διαθέτει βαθμονομημένο/διακριβωμένο (σε ετήσια βάση τουλάχιστον) εξοπλισμό για όλους τους ελέγχους από κρατικό φορέα (ΚΕΔΕ κ.α.) ή φορέα διαπιστευμένο κατά EN 45001. Το γραφείο ελέγχου δύναται να χρησιμοποιεί και άλλο γραφείο για διεξαγωγή μέρους των ελέγχων μόνο εφόσον τούτο γίνει εκ των προτέρων γνωστό στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και εγκριθεί.
 - Η διεξαγωγή των ελέγχων θα γίνεται αποκλειστικά από προσωπικό επιπέδου Level II ως αναφέρεται προηγουμένως.

Ειδικά για τις εργασίες ραδιογραφήσεων ισχύουν τα κάτωθι:

- Επικεφαλής κάθε συνεργείου ραδιογραφήσεων (2 άτομα) θα είναι ελεγκτής επιπέδου Level II 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 (Birper), 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 θα γίνονται σε οδική αρτηρία ή κατοικημένη περιοχή ή ξεπερνούν σε διάρκεια τον ένα (1) 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.
- Για τις εργασίες ραδιογράφησης θα χρησιμοποιούνται φορητές συσκευές ακτίνων α ή γ (ήτοι ραδιοϊσότοπα Ir-192 ή Se-75).
- Με την έναρξη των εργασιών ραδιογραφήσεως, 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 γραφείο 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 Γραφείου Ελέγχου κρίνει αυτή σαν μη αποδεκτό (ικανότητα, εμπειρία, ασφαλή εργασία, αξιοπιστία, συνέπεια κ.λ.π.).
- Εφόσον το Γραφείο 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) Γραφεία 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 Γραφείου 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 τουλάχιστον 7,5mm και άνω:

- 1 100% έλεγχος των συγκολλήσεων με υπερήχους, σύμφωνα με τα πρότυπα EN1712, EN1714 και συγκεκριμένα:

- | | | |
|------|---|--|
| α) | <u>Μέθοδος Ελέγχου 1:</u>
Επίπεδο Αναφοράς:

Επίπεδο Αξιολόγησης:

Επίπεδο Ελέγχου:
Επίπεδο Καταγραφής:

Κριτήρια Αποδοχής/Απόρριψης: | <u>Μέθοδος DAC</u>
Καμπύλη DAC για οπή διαμέτρου $\Phi 3\text{mm}$ ανοιγμένη πλευρικά
Επίπεδο Αναφοράς – 10dB (ήτοι 33% της DAC)
B (κατά EN 1714)
Επίπεδο Αναφοράς – 6dB (ήτοι 50% της DAC)
Σύμφωνα με το EN 288-9. |
| ή β) | <u>Μέθοδος Ελέγχου 2:</u>
Επίπεδο Αναφοράς:

Επίπεδο Αξιολόγησης:
Επίπεδο Ελέγχου:
Επίπεδο Καταγραφής:
Κριτήρια Αποδοχής/Απόρριψης: | <u>Μέθοδος Ισοδύναμων Διαμέτρων DGS</u>
Διάμετρος Δισκοειδούς Ανακλαστήρα $\Phi 1\text{mm}$ για πάχη υλικού $7,5 \leq t < 15\text{mm}$ και $\Phi 1,5\text{mm}$ για πάχη υλικού $15 \leq t < 40\text{mm}$
Επίπεδο Αναφοράς – 4dB
B (κατά EN 1714)
Επίπεδο Αναφοράς
Σύμφωνα με το EN 288-9. |
- Σημείωση: Για λοιπές λεπτομέρειες της τεχνικής ελέγχου με υπερήχους (π.χ. διόρθωση μεταφοράς, επίπεδο θορύβου κ.λ.π.), μέθοδοι α ή β, ισχύουν τα πρότυπα EN 1712 και EN 1714.
 - 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 Γραφείο Ελέγχου θα παραδίδει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα συμπληρωμένα και αξιολογημένα πρωτόκολλα υπερήχων.
 - Μετά την έγκριση των πρωτοκόλλων υπερηχητικού ελέγχου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ξεκινήσει η επόμενη φάση (επιδιόρθωση ραφών και επανέλεγχος ως ανωτέρω).
2. 10% ραδιογραφικός έλεγχος του συνολικού αριθμού των συγκολλήσεων του έργου.
- Εφόσον ο συνολικός αριθμός συγκολλήσεων του έργου είναι μικρότερος των 20 ραφών θα ραδιογραφούνται 2 ραφές (κατ'αρχήν).
 - Ο ραδιογραφικός έλεγχος μπορεί να ξεκινήσει μόνο εφόσον περατώθηκε ο έλεγχος με υπερήχους (παράγραφος 1) και έχουν παραδοθεί και εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα πρωτόκολλα υπερήχων.
 - Οι ραδιογραφήσεις αφορούν ολόκληρες ραφές.
 - 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 ραφές (από τις 100).
 - Ο ραδιογραφικός έλεγχος θα διεξάγεται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 1435, EN 444, EN 462-1, EN 584-1, EN 25580.
 - Πηγή ακτινοβολίας: Ακτίνες – X ή – γ (Ir 192 ή Se 75).
 - Τύποι φιλμ: Κλάση C5 τουλάχιστον, κατά EN 584-1.
 - Αμαύρωση φιλμ: Τουλάχιστον 2,0.
 - Ευαισθησία ελέγχου, αριθμός – θέση – τύπος πενετραμέτρων, ελάχιστη απόσταση πηγής/φιλμ κ.λ.π. σύμφωνα με την κλάση A του EN 1435.
 - Αξιολόγηση ευρημάτων: Σύμφωνα με EN 288-9.
 - Τα αξιολογημένα πρωτόκολλα ραδιογραφικού ελέγχου και τα φιλμ θα παραδίδονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία στον τόπο του έργου το αργότερο την επομένη ημέρα της εκάστοτε ραδιογράφισης.
 - 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 υπερηχητικού ελέγχου.
 - 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, ραδιογραφούνται όλες οι ραφές της Ομάδας Ελέγχου.
 - β) Σε αντίθετη (από την παρ. α) περίπτωση, ραδιογραφείται μία πρόσθετη ραφή της Ομάδας Ελέγχου, για κάθε μία ραφή του Δείγματος που δεν είναι αποδεκτή.
 - γ) Για οποιαδήποτε πρόσθετη ραφή (της παρ. β) που δεν είναι αποδεκτή, ραδιογραφούνται 2 επιπλέον ραφές της Ομάδας Ελέγχου.
Οι επιπλέον αυτές ραφές πρέπει να είναι αποδεκτές, αλλιώς:
Επαναλαμβάνεται συνεχώς η ανωτέρω διαδικασία (παρ. γ) για κάθε μία μη αποδεκτή επιπλέον ραφή.
 - Με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω ελέγχων, θα γίνονται οι επιδιορθώσεις και επαναραδιογραφήσεις των συγκολλήσεων, πάντα κατόπιν έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
3. 100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN970. Η αξιολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-9.
- Ο ραδιογραφικός έλεγχος μπορεί να ξεκινήσει μόνο εφόσον περατώθηκε ο έλεγχος με υπερήχους και έχουν παραδοθεί και εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα πρωτόκολλα υπερήχων.
- B. Για πάχη σωλήνων μικρότερα των 7,5 mm:**
- 25% ραδιογραφικός έλεγχος των συγκολλήσεων (ολόκληρες ραφές) εκείνων που θα υποδειχθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.
 - Συνθήκες διεξαγωγής ελέγχου, αξιολόγησης, επανελέγχου και υπόλοιποι όροι όπως στην παράγραφο 2 της περίπτωσης Α (βλέπε ανωτέρω).
 - 100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN970. Η αξιολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-9.
- Γ. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει όλους τους καταστροφικούς ελέγχους που προβλέπονται σε μια δοκιμή μεθόδου σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3 ανά 100 εργοταξιακές ραφές (για ονομαστική**

διάμετρο σωλήνων μικρότερη ή ίση των 500 mm) ή ανά 50 εργοταξιακές ραφές (για ονομαστική διάμετρο σωλήνων ανώτερη των 500 mm).

- Εφόσον υπάρξει αστοχία σε ένα τουλάχιστον δοκίμιο, οι δοκιμές διεξάγονται σε επαναληπτικά δοκίμια σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3. 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.
- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εξετάσει εάν συντρέχουν λόγοι για επαναπιστοποίηση της μεθόδου συγκόλλησης/προσωπικού ή ακόμα και επέκτασης των καταστροφικών ελέγχων σε άλλες ραφές.
- Η υπόδειξη των προς έλεγχο (καταστροφικό) 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 ανάδοχου.
- Όλος ο παραγωγικός και βοηθητικός εξοπλισμός συγκολλήσεων του έργου θα είναι διακριβωμένος με ευθύνη του αναδόχου και συγκεκριμένα:
 - Αμπερόμετρα, βολτόμετρα μηχανών συγκόλλησης.
 - Ρόόμετρα 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 EN 45001 ή κρατικό φορέα (ΚΕΔΕ κ.λ.π.).
 - 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 τεμαγίων

5.1. Στην περίπτωση που οι αγωγοί έχουν ως επένδυση ασφαλική μαστίχη.

Οι αρμοί που θα ηλεκτροσυγκολληθούν στο εργοτάξιο θα προστατευθούν εξωτερικά και εσωτερικά, έτσι ώστε να υπάρχει μία συνέχεια στην υπάρχουσα από το εργοστάσιο επένδυση. Προς τούτο, μετά την ηλεκτροσυγκόλληση και μετά τους υπερήχους και ακτινογραφικούς ελέγχους, θα καθαριστεί επιμελώς η επιφάνεια γύρω από τον αρμό έως την υπάρχουσα εργοστασιακή μόνωση και θα επιστρωθεί με primer type B' σύμφωνα με τα πρότυπα BS 534 και BS 4147.

Εσωτερικά και εξωτερικά μετά το primer θα επιστρωθεί με μαστίχη ασφαλικής βάσης type 2, grade B, σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα.

Εναλλακτικά, κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο αγωγός μπορεί να επενδυθεί εξωτερικά με αυτοκόλλητη ταινία ασφαλικής μαστίχης με εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου πλάτους τουλάχιστον 40εκ. ή θερμοσυστελλόμενο υλικό ή άλλο κατάλληλο υλικό, χωρίς πρόσθετη αμοιβή του αναδόχου.

Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, λήψεις, φλάντζες, θα προστατευθούν και αυτά εξωτερικά και εσωτερικά, καθώς και οι συγκολλήσεις αυτών.

Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση για την σύνδεση αυτών και τους υπερήχους και ακτινογραφικούς ελέγχους θα καθαριστεί επιμελώς η επιφάνεια και θα επιστρωθεί αρχικά με primer type B και στη συνέχεια με μαστίχη ασφαλικής βάσης type 2 grade B σύμφωνα με τα πρότυπα BS 534 και BS 4147 εσωτερικά και εξωτερικά.

Σε όλες τις ανωτέρω περιπτώσεις θα πρέπει η νέα μόνωση να επικαλύπτει την υπάρχουσα από το εργοστάσιο μόνωση τουλάχιστον 5 cm σε όλη την περίμετρο του σωλήνα.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών επένδυσης θα πραγματοποιείται έλεγχος για την καλή πρόσφυση της επένδυσης και την εξασφάλιση της συνέχειας της υπάρχουσας με την νέα επένδυση, με Holiday detector.

5.2. Στην περίπτωση που οι αγωγοί έχουν ως επένδυση PE εξωτερικά και εποξειδική βαφή εσωτερικά.

Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των αγωγών στο εργοτάξιο, η περιοχή των αγωγών εκατέρωθεν της ραφής θα προστατευθεί εξωτερικά και εσωτερικά, έτσι ώστε να υπάρχει μία συνέχεια της υπάρχουσας εργοστασιακής επένδυσης (πολυαιθυλενίου εξωτερικά και εποξειδικής βαφής εσωτερικά).

Αφού ολοκληρωθούν οι έλεγχοι της ραφής με υπέρηχους ή και με ραδιογραφίες, θα καθαρισθεί επιμελώς με κατάλληλες μεθόδους η επιφάνεια του χαλυβδοσωλήνα έως την υπάρχουσα εργοστασιακή επένδυση.

Εξωτερικά θα επιστρωθεί αρχικά με primer συμβατό με τα υλικά επένδυσης και ακολούθως θα επενδυθεί με αυτοκόλλητη ταινία ασφατικής μαστίχης και εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου ή με θερμοσυστελλόμενη ταινία ή άλλο κατάλληλο υλικό. Τόσο το primer όσο και το υλικό επένδυσης θα χρησιμοποιηθούν μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το υλικό της νέας επένδυσης θα έχει παρόμοια ηλεκτρομονωτικά και μηχανικά χαρακτηριστικά με αυτά της υπάρχουσας επένδυσης του εργοστασίου. 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 γίνει 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 της επικάλυψης των περιοχών συγκόλλησης των αγωγών και των πάσης φύσεως ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων, θα γίνει οπτικός έλεγχος της υπερκάλυψης και έλεγχος της συνέχειας της μόνωσης του αγωγού με holiday detector.

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. Η εποξειδική βαφή που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με την υπάρχουσα του εργοστασίου και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό επιθεώρησης (inspection certificate) τύπου 3.1B, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204 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 Τ.Π. 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. Επισημάνση 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», σύμφωνα με την 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 συμπίκνωση σε στρώσεις 25 εκ. με βαθμό συμπυκνώσεως 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, ξυλότυπους, 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.

Αναφέρονται ενδεικτικά:

- 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. Γενικά

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων, δικλίδων και συσκευών ασφαλείας, επανεπιχώνεται μερικώς το όρυγμα, όπως περιγράφεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 104, ώστε να είναι δυνατή η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις (κατοικημένες περιοχές, κ.λ.π.) το όρυγμα επανεπιχώνεται πλήρως μετά από σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία καθώς και ο χρόνος εκτέλεσης των δοκιμασιών θα καθορισθεί στις λεπτομέρειές της από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα είναι σύμφωνη με τα κατωτέρω.

Η δοκιμασία θα συνίσταται:

- στην προδοκιμασία,
- στην κυρίως δοκιμασία πίεσεως 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.

Το μήκος του 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.

Στα άκρα των υπό δοκιμή τμημάτων τοποθετούνται μεταλλικά πώματα προσαρμοσμένα καταλλήλως, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα. Στα πώματα υπάρχουν διατάξεις εξερισμού 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 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 0,05 μ/δλ., οπότε η αντίστοιχη παροχή πληρώσεως θα είναι $Q \text{ (μ/λεπτό)} = 1,178 \times D^2$ (D σε μ.).

Οι αεροεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με κατάλληλη αντλία, ικανή να λειτουργεί χωρίς διαρροές μέχρι την πίεση δοκιμής και με βαλβίδα ασφαλείας για πρόληψη υπερπίεσεων.

Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μετρήσεως του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσεως με ακρίβεια + 1 λίτρον. Μανόμετρο με καταγραφικό εγκαθίσταται στη σωλήνωση κατά προτίμηση σε χαμηλό σημείο. Η πίεση θα καταγράφεται με προσέγγιση 0,1ATM. Συνιστάται η χρησιμοποίηση αυτογραφικών οργάνων καθώς επίσης και συμπληρωματικού μανομέτρου για έλεγχο.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει ειδικευμένο προσωπικό το οποίο να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Απαγορεύεται οποιαδήποτε εργασία μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να πάρει τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας προς αποφυγή ατυχημάτων στο προσωπικό ή σε τρίτους κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

Σημειώνεται ότι το νερό το οποίο θα χρησιμοποιείται για τις δοκιμές και την έκπλυση του αγωγού θα χορηγείται από την Ε.Υ.Δ.Α.Π. σε οποιαδήποτε ώρα του εικοσιτετραώρου.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις εργασίες δοκιμών σε οποιαδήποτε ώρα του εικοσιτετραώρου, χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος θα διαθέσει όλα τα εφόδια και τα υλικά και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες για την πλήρη δοκιμή σε στεγανότητα.

9.2. Προδοκιμασία

Μετά την πλήρωση του τμήματος υπό δοκιμή 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 (P₀) 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 κ.λ.π.

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.

9.3. Κυρίως δοκιμασία πίεσεως

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 Po, όπου Po η μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Ο χρόνος δοκιμής θα είναι μισή ώρα για κάθε 50 μ. 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.

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.

9.4. 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 δοκιμασθεί.

Ολόκληρο το δίκτυο ή μεγάλο τμήμα του, (5 έως 10 χλμ.), υποβάλλεται στην τελική δοκιμασία τουλάχιστον για δύο ώρες και σε πίεση τουλάχιστον ίση με τη μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας του (Po).

Μετά την επιτυχή γενική δοκιμασία, ολοκληρώνονται οι επιχώσεις στα κενά που έχουν αφαιρεθεί μεταξύ των δοκιμαζομένων τμημάτων.

9.5. Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για όλες τις δοκιμασίες θα καταρτισθούν πρωτόκολλα υπογραφόμενα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.

Ελαττώματα που διαπιστώνονται κατά τις δοκιμασίες 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.

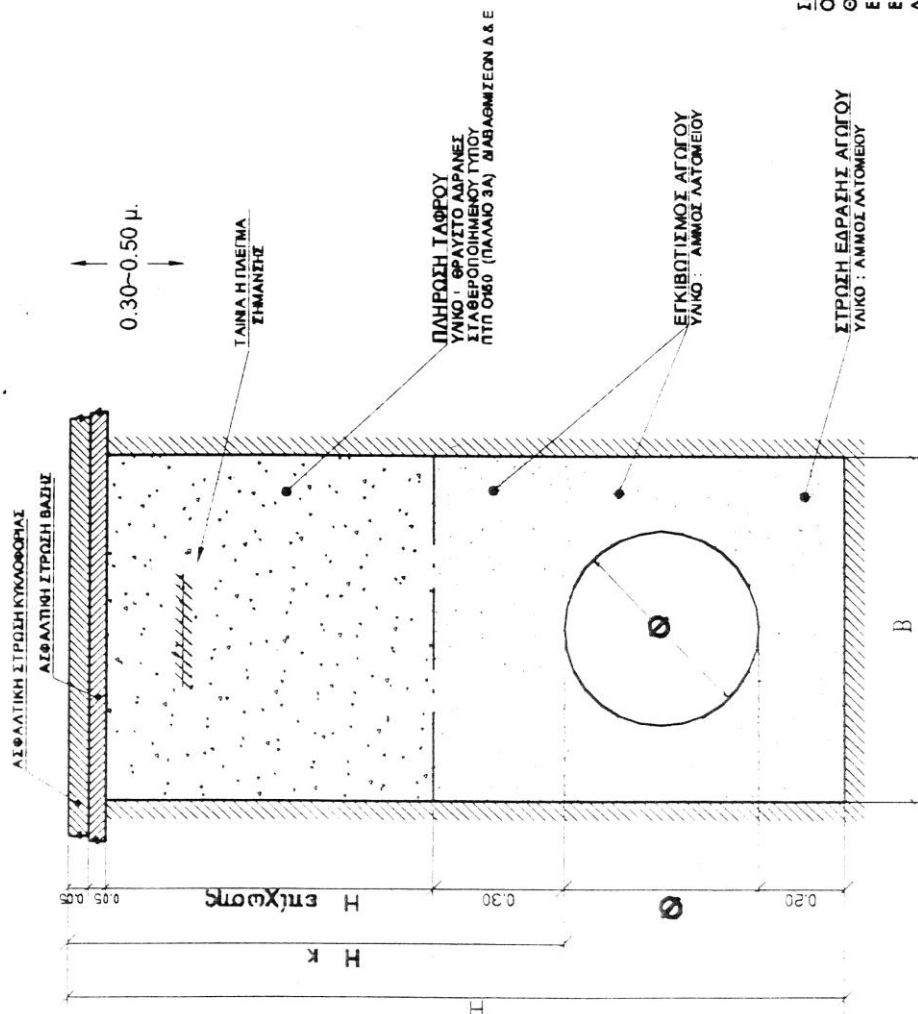
9.6. Δαπάνες δοκιμασιών

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.

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.

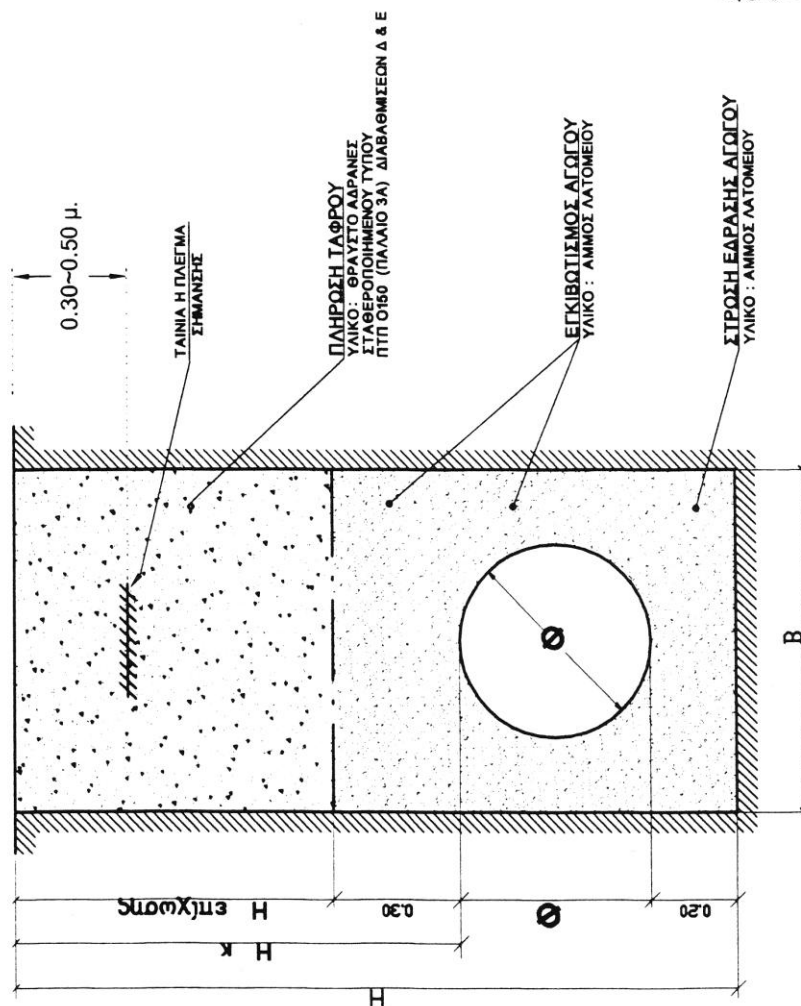
**1. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ
ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ Η ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ**



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

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	0.80	1.00	1.80
700	1.20	0.80	1.00	1.80
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	2.80	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

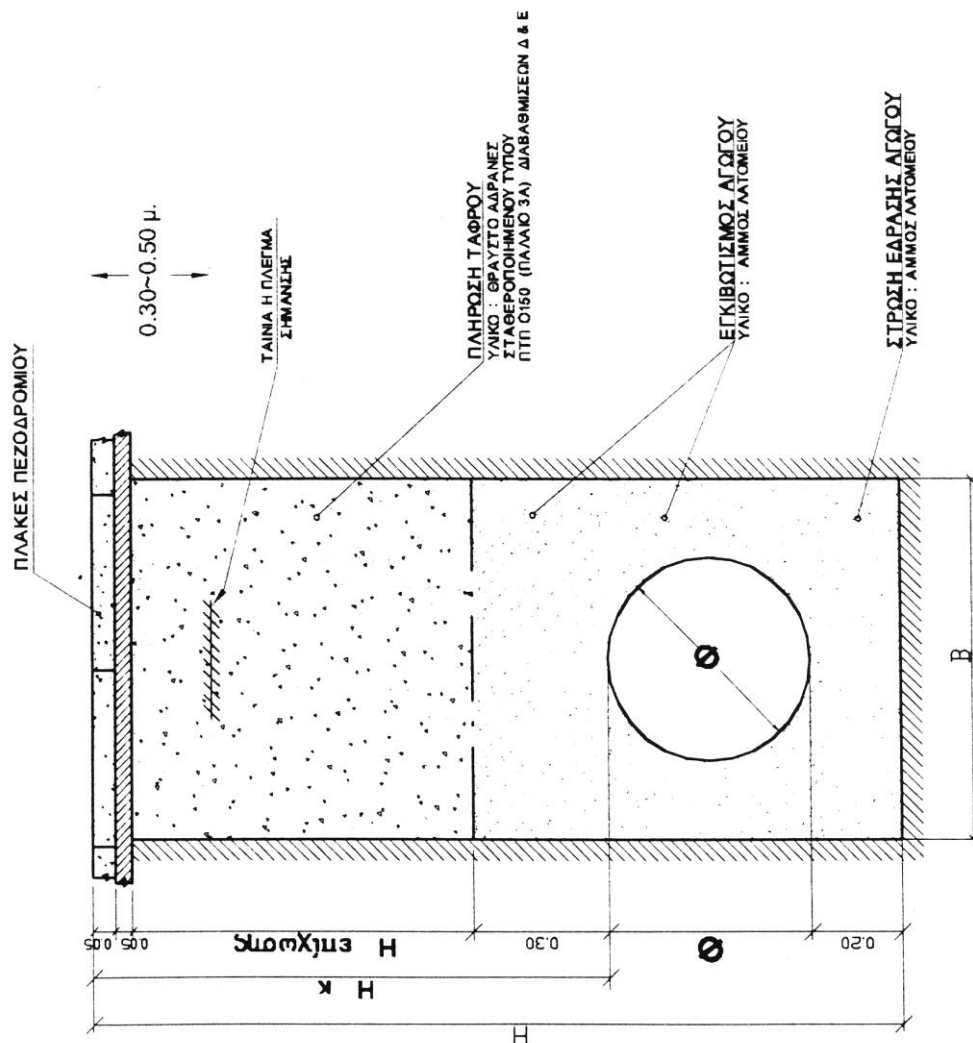
**2. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ
ΕΠΙ ΠΛΗΡΩΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗΣ ΑΛΛΑ ΜΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ
Η ΕΠΙ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ**



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.)	B (M)	H _{επιχ} (M)	H _κ (M)	H (M)
100	0.60	0.60	0.90	1.20
150	0.65	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

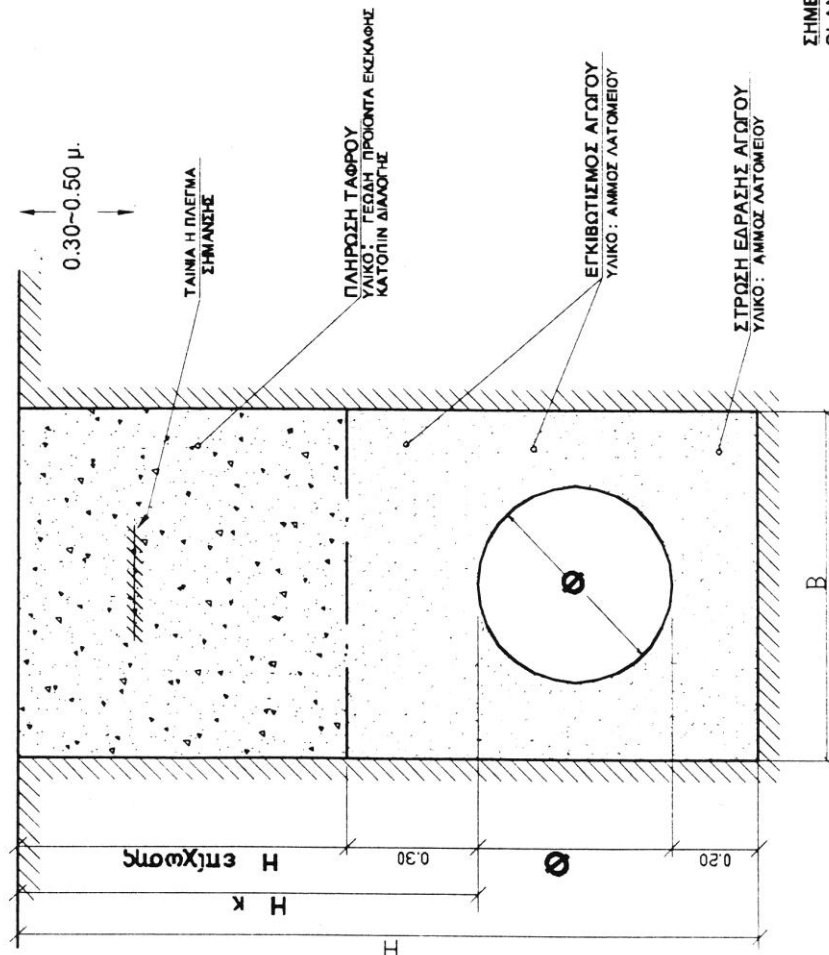
3. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΠΙ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΤΟΥ Η ΣΚΥΡΟΔΕΤΟΥ



Φ (χλστ.)	B (m)	H _{επιχ.} (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

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 ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.

Φ (χλστ.)	B (M)	Ηεπχ (M)	Ηκ (M)	H (M)
100	0.60	0.60	0.80	1.20
150	0.65	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	0.80	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	0.90	1.20	3.20
1900	2.90	0.90	1.20	3.30
2000	3.00	0.90	1.20	3.40



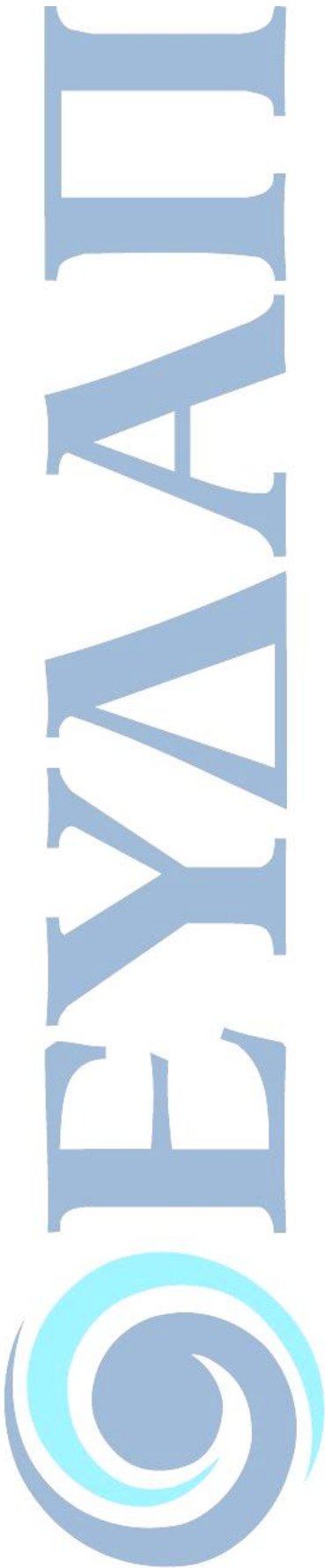
ΣΗΜΕΙΩΣΗ:
ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΛΙΠΤΙΚΕΣ
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ
ΕΡΓΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΑΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ
ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ Η ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.03

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



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.

Γενικά εφαρμόζονται οι οδηγίες που αναγράφονται στο σχετικό εγχειρίδιο της AWWA (A.W.W.A. M11-STEEL PIPE MANUAL έκδοση 87, Κεφάλαιο 12 με τίτλο “Transportation, Installation and Testing”).

3. Φόρτωση

Για τη φόρτωση των χαλυβδοσωλήνων θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φαρδιά κομμάτια από караβόπανο ή φαρδείς ελαστικοί ή πλαστικοί ιμάντες, επαρκούς αντοχής, ώστε να αποφεύγεται η ζημιά στην εξωτερική επένδυσή τους.

Γυμνά καλώδια, αλυσίδες, γάντζοι, μεταλλικές μπάρες ή στενοί ιμάντες δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή ούτε με την εξωτερική επένδυση των σωλήνων ούτε με την εσωτερική τους επιφάνεια.

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 στηρίξεως καθώς και τα σημεία στηρίξεως με το μεταφορικό μέσο πρέπει να είναι λωρίδες από καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή караβόπανο, 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 караβόπανο 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.

4. Μεταφορά

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 27°C πρέπει να αποφεύγεται.

5. Εκφόρτωση

Κατά την εκφόρτωση, όπως και στη φόρτωση των σωλήνων, όπου θα χρησιμοποιούνται αλυσίδες, καλώδια, γάντζοι, τάκοι, θα πρέπει αυτοί να είναι επενδεδυμένοι με καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή карабόπανο, ώστε να αποφευχθούν ζημιές στην εξωτερική ή εσωτερική επιφάνειά τους.

Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή ρίψη των σωλήνων. Στην εκφόρτωση να χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα.

6. Αποθήκευση

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 στην προηγούμενη παράγραφο 3 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 επενδεδυμένες ξύλινες σφήνες, 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.

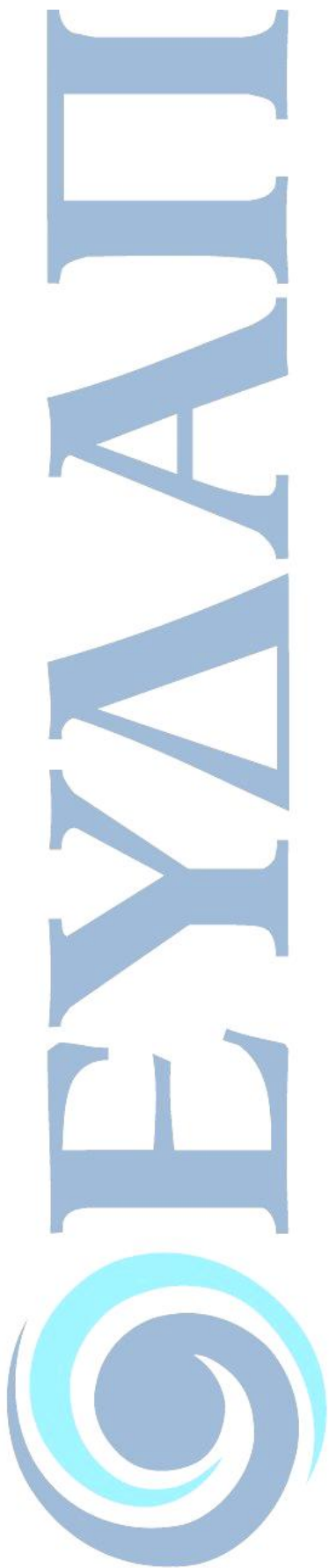
Οι σωλήνες με εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου δεν πρέπει να αποθηκεύονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα εκτεθειμένοι στην ηλιακή ακτινοβολία.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

201.07

ΘΕΡΜΟΣΥΣΤΕΛΛΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤ. ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή καθορίζει τα χαρακτηριστικά του θερμοσυστελλόμενου υλικού αποκατάστασης της εξωτερικής επένδυσης χαλυβδοσωλήνων, καθώς και τον τρόπο τοποθέτησής του. Το υλικό αυτό έχει σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία της εξωτερικής επιφανείας των χαλυβδοσωλήνων στην περιοχή της συγκόλλησής τους.

2. Γενικά

Το θερμοσυστελλόμενο υλικό του περιβλήματος να είναι από πολυαιθυλένιο, το οποίο να έχει διαταθεί και θερμαινόμενο να επανέρχεται στην αρχική του διάσταση (θερμική μνήμη), σύμφωνα με το DIN 30 672 – B -30M. Αυτό, μετά την τοποθέτησή του γύρω από τον αγωγό με θέρμανση στους 120° C να 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 να παρέχεται σε ρολλό εύλογου μήκους, πλάτους 40cm και πάχους υμενίου πολυαιθυλενίου μετά την πλήρη θερμοσυστολή, 1mm.

Το περίβλημα να είναι επενδεδυμένο από την εσωτερική πλευρά με ασφαλική μαστίχα πάχους 2mm μετά την πλήρη θερμοσυστολή. Με την θέρμανση η μαστίχα να αναγεννάται και να συγκολλάται τόσο σε γυμνό αγωγό, όσο και σε primer.

Το κάλυμμα 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 PE.

Το κάλυμμα να έχει πλάτος 10cm.

Κατόπιν καθαρισμού με συρματοβουρτσα, θέρμανσης με φλόγιστρο σε θερμοκρασία τουλάχιστον 60° C της περιοχής ενδιαφέροντος του αγωγού, ελαφράς συγκόλλησης του περιβλήματος γύρω από τον αγωγό και τοποθέτησης του καλύμματος, με τη θέρμανση στους 125° C να επιτυγχάνεται η αναγέννηση της ασφαλιστικής μαστίχας και συγχρόνως η συρρίκνωση του πολυαιθυλενίου.

Το θερμοσυστελλόμενο υλικό να είναι ομοιογενές, χωρίς ρωγμές, οπές, εγκλωβισμένες φυσαλίδες ή άλλες ατέλειες.

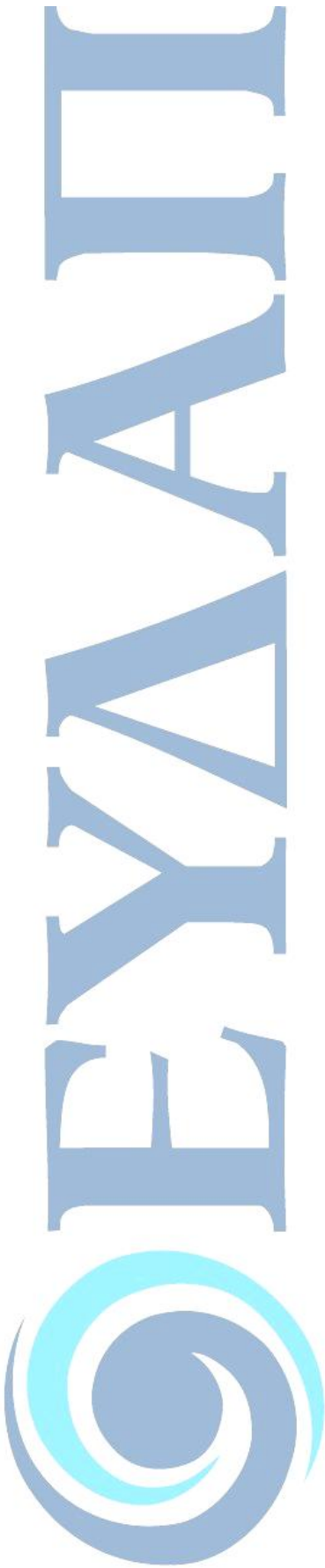
Με την παράδοση του θερμοσυστελλόμενου υλικού να δοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οι προδιαγραφές που πληρεί, τα υλικά κατασκευής και οι οδηγίες χρήσεως στα ελληνικά.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

205

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ – ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης
1 Ιανουαρίου 2013



1. Γενικά

Ύστερα από την ικανοποιητική ολοκλήρωση και έγκριση της υδροστατικής δοκιμής στην περίπτωση εγκατάστασης νέων αγωγών ύδρευσης και ύστερα από την ολοκλήρωση των εργασιών επισκευής στην περίπτωση συντήρησης υφισταμένου δικτύου ύδρευσης, γίνεται καθαρισμός και απολύμανση των αγωγών μία βδομάδα το πολύ πριν από την έναρξη λειτουργίας του δικτύου.

Τα στάδια της εργασίας καθαρισμού και απολύμανσης είναι τα παρακάτω :

- Καθαρισμός ή και πέρασμα του αγωγού με ειδικό σφουγγάρι.
- (Γίνεται αποκλειστικά μόνον στις περιπτώσεις νέων δικτύων).
- 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 θα εκτελεστούν, υπάρχει στη συνέχεια του κειμένου και βασίζεται στο πρότυπο ANSI / AWWA C 651-86.

2. Αναγκαίος εξοπλισμός και χημικές ουσίες

- 2.1. Ειδικό τεμάχιο εκκένωσης, μέτρησης παροχής και δειγματοληψίας (Σχ.1). Εναλλακτικά, μετρητής παροχής και κρουνός δειγματοληψίας με χαλκοσωλήνα Φ15 mm για τη λήψη δειγμάτων σε ύψος περίπου 1 m πάνω από την επιφάνεια του εδάφους σε σημείο γειτονικό στο τέρμα του αγωγού.
- 2.2. Δοσομετρική αντλία υποχλωριώδους νατρίου κατάλληλα διαστασιολογημένη για έγχυση στον αγωγό με ταχύτητα νερού 0.8 m/s και δοσολογία 25 g/l χλωρίου. Η αντλία θα έχει βαθμονομηθεί πριν από την χρήση της. (Υπολογίζεται, ότι για αγωγό Φ600 είναι αναγκαία μια δοσομετρική αντλία 200 l/ώρα).
- 2.3. Φιάλες δειγματοληψίας όγκου 250 ml άχρωμες, διαφανείς, γυάλινες, με εσφυρισμένο πώμα, για τον έλεγχο της διαύγειας του νερού κατά την έκπλυση και τη μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου.
- 2.4. Φιάλες δειγματοληψίας, γυάλινες, 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. Χρωματομετρικός συγκριτής τύπου LOVIBOND με δίσκο 3/2 IOD, για τη μέτρηση συγκεντρώσεων χλωρίου από 5g/m³ ως 250 g/m³ με προσθήκη οξεικού οξέος και ιωδιούχου καλίου.
- 2.6. Δεξαμενή πολυεστερική ή πολυαιθυλενίου κατάλληλα διαστασιολογημένη, με δυνατότητα προσαρμογής στην εξαγωγή βιδωτού διακόπτη και σωλήνα για την τροφοδοσία της δοσιμετρικής αντλίας.
- 2.7. Υποχλωριώδες νάτριο ονομαστικής περιεκτικότητας σε ενεργό χλώριο 150g/l.
Η πραγματική περιεκτικότητα θα είναι μεγαλύτερη από 110 g/l.

3. Εκτέλεση της εργασίας (επεξηγηματική περιγραφή επιλεγμένων σταδίων).

3.1. Κατασκευή

Η απολύμανση των δικτύων αποτελεί το τελευταίο στάδιο της κατασκευής των. Όμως η προστασία της εσωτερικής επιφάνειας των αγωγών από την ρύπανση κατά τα στάδια της κατασκευής αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την επιτυχία της απολύμανσης.

- Το εσωτερικό του αγωγού πρέπει να διατηρείται καθαρό και στεγνό με την βοήθεια πωμάτων ανθεκτικών στο νερό και τα τρωκτικά.
- Οι συνδέσεις θα έχουν ολοκληρωθεί πριν από την διακοπή των εργασιών.
- Όλα τα υλικά για την στεγανοποίηση θα είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό. Τα δακτυλίδια στεγανότητας θα προφυλάσσονται από την ρύπανση και τα λιπαντικά για την συνένωση των τμημάτων θα είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό.
- Αν είναι αδύνατο να αφαιρεθούν τα υπόγεια νερά από την τάφρο πριν από την σύνδεση, τότε διατηρείται το υπολειμματικό χλώριο των νερών της τάφρου στα 25 mg/l το λιγότερο με την προσθήκη υποχλωριώδους νατρίου.

3.2. Προκαταρτική έκπλυση με νερό για την απομάκρυνση των στερών σωματιδίων

Ο αγωγός γεμίζεται με νερό, αφαιρείται ο αέρας και γίνεται έκπλυση του αγωγού με την μεγαλύτερη ταχύτητα νερού που είναι δυνατό να επιτευχθεί. Η ελάχιστη ταχύτητα είναι 0,8 m/s.

Αν υπάρχει στα τοιχώματα του αγωγού στερεοποιημένη λάσπη ή άλλες συγκολλημένες ακαθαρσίες, δεν θα απομακρυνθούν με την έκπλυση ακόμη και σε πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες.

Κατά τα διαστήματα γίνεται δειγματοληψία και ελέγχεται σε διαφανείς γυάλινες φιάλες η διαύγεια του νερού. Η έκπλυση συνεχίζεται μέχρι να μην παρατηρείται θολότητα ή αιωρούμενα σωματίδια στο νερό.

3.3. Απολύμανση με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου

Σε απόσταση μικρότερη των 3 μέτρων από το σημείο σύνδεσης του νέου αγωγού με το υφιστάμενο δίκτυο, κατασκευάζεται το εξάρτημα έγχυσης του υποχλωριώδους νατρίου. Η δοσομετρική αντλία συνδέεται με το εξάρτημα και με το δοχείο ή δεξαμενή του υποχλωριώδους νατρίου. Ρυθμίζεται η ταχύτητα ροής του νερού σε 0,4 m/s με την βοήθεια της βάνας και του μετρητού παροχής.

Αντίστοιχα με την παροχή του νερού (Q) ρυθμίζεται η παροχή της δοσομετρικής αντλίας (q) ώστε με την έγχυση να επιτυγχάνεται συγκέντρωση υπολειμματικού 25 g/l στο νερό.

Η παροχή της δοσομετρικής αντλίας υπολογίζεται από τον τύπο:

$$q(l/h)=[Q.(m^3/h) \times 25(g/m^3)]/120(g/l)$$

Κατά διαστήματα γίνεται δειγματοληψία και ελέγχεται το υπολειμματικό χλώριο. Η έγχυση συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί συγκέντρωση χλωρίου περίπου 25 g/l. Σταματά η διοχέτευση νερού και η έγχυση του υποχλωριώδους νατρίου. Λαμβάνεται σε γυάλινη φιάλη ένα δείγμα όγκου 250 ml το οποίο αποστέλλεται εντός δύο ωρών για τον προσδιορισμό χλωρίου στο χημικό εργαστήριο της Ε.Υ.Δ.Α.Π. και ο αγωγός παραμένει κλειστός για 24 περίπου ώρες.

3.4. Τελική έκπλυση με νερό

Διοχετεύεται πόσιμο νερό από το δίκτυο στο αγωγό και με όμοιο τρόπο όπως στην προηγούμενη παράγραφο ρυθμίζεται η ταχύτητα ροής του νερού στον αγωγό σε 0,8 m/s.

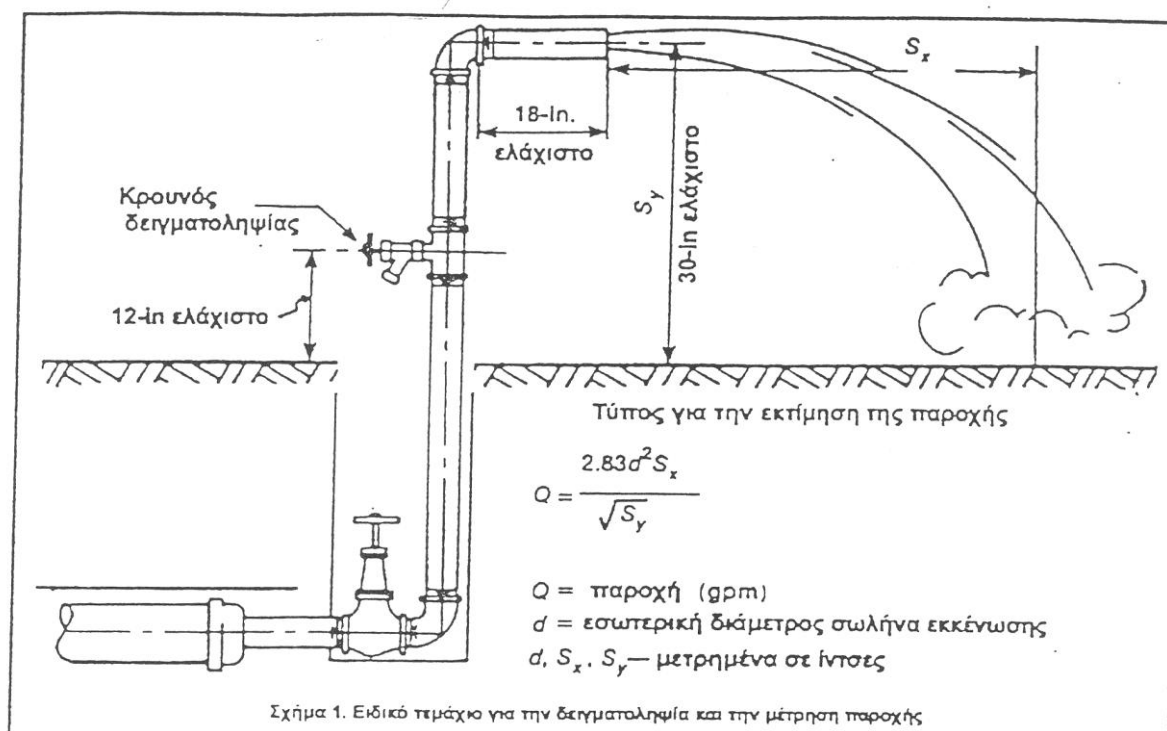
Γίνονται δύο διαδοχικές δειγματοληψίες σε διαστήματα 30 min. Λαμβάνεται σε γυάλινη φιάλη ένα δείγμα όγκου 250 ml το οποίο αποστέλλεται εντός δύο ωρών στο χημικό εργαστήριο της Ε.ΥΔ.Α.Π. Αν το υπολειμματικό χλώριο είναι περισσότερο από 10 g/m^3 η έκπλυση συνεχίζεται μέχρι να μετρηθούν τιμές υπολειμματικού χλωρίου όμοιες με εκείνες του πόσιμου νερού. Αν το υπολειμματικό χλώριο είναι λιγότερο από 10 g/m^3 η έγχυση του χλωρίου (7.2.3.) επαναλαμβάνεται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.3. της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

3.5. Δειγματοληψία για μικροβιολογικό έλεγχο ποιότητας του νερού

Από τον κρουνό δειγματοληψίας λαμβάνεται ένα δείγμα όγκου 250 ml σε γυάλινη αποστειρωμένη φιάλη με την ακόλουθη διαδικασία:

- Η δειγματοληψία γίνεται απευθείας από τον κρουνό δειγματοληψίας $\frac{1}{2}$ in ή από χάλκινο σωλήνα 15 mm. Σε καμία περίπτωση δεν χρησιμοποιείται πλαστικός ή ελαστικός σωλήνας.
- Ανοίγεται τελείως ο κρουνός για περίπου 15 δευτερόλεπτα με προσοχή ώστε κατά την πτώση του νερού στο έδαφος να μην επιμολύνεται από εκτινάξεις σταγόνων λάσπης.
- Περιορίζεται η ροή ώστε να επιτυγχάνεται ήρεμο γέμισμα της φιάλης και σε 10 δευτερόλεπτα γεμίζεται η φιάλη μέχρι το λαιμό. Τοποθετείται το πώμα και το προστατευτικό κάλυμμα.
- Η φιάλη μεταφέρεται με καθαρό φορητό ψυγείο πάγου το πολύ εντός 5 ωρών στο μικροβιολογικό εργαστήριο της Ε.ΥΔ.Α.Π. χωρίς να εκτεθεί στον ήλιο η υψηλές θερμοκρασίες και χωρίς να τοποθετηθεί ανεστραμμένη ή σε πλάγια θέση.
- Το δείγμα ελέγχεται οργανοληπτικά και μικροβιολογικά σύμφωνα με την οδηγία 80/778 Ε.Ο.Κ. για το πόσιμο νερό.

Η πιστοποίηση της αποδοχής γίνεται με την έγγραφη απάντηση του Μικροβιολογικού Εργαστηρίου της Ε.ΥΔ.Α.Π., η οποία δίδεται εντός 48 ωρών από την παραλαβή του δείγματος.



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 ρευματοδότην. 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 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 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 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 μπარέττα 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 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 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.

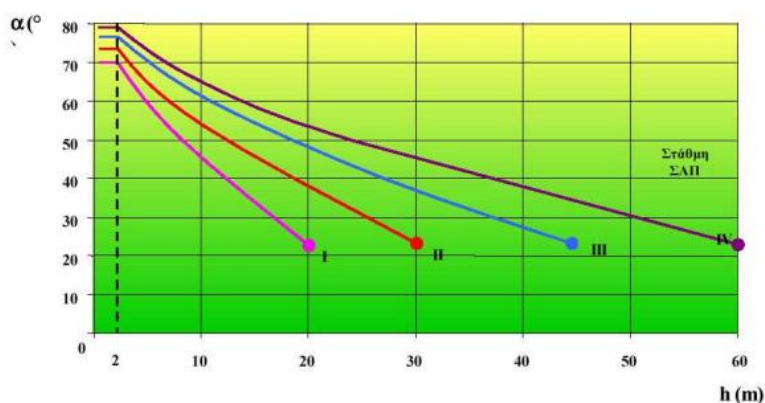
Το σύστημα γείωσης που σκοπός του είναι να επιτευχθεί η διάχυση του κεραυνικού ρεύματος μέσα στη γη, με ασφάλεια χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνες υπερτάσεις. Αποτελείται από οριζόντια ή κατακόρυφα ηλεκτρόδια γείωσης, τοποθετημένα εντός του εδάφους ή εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006 :

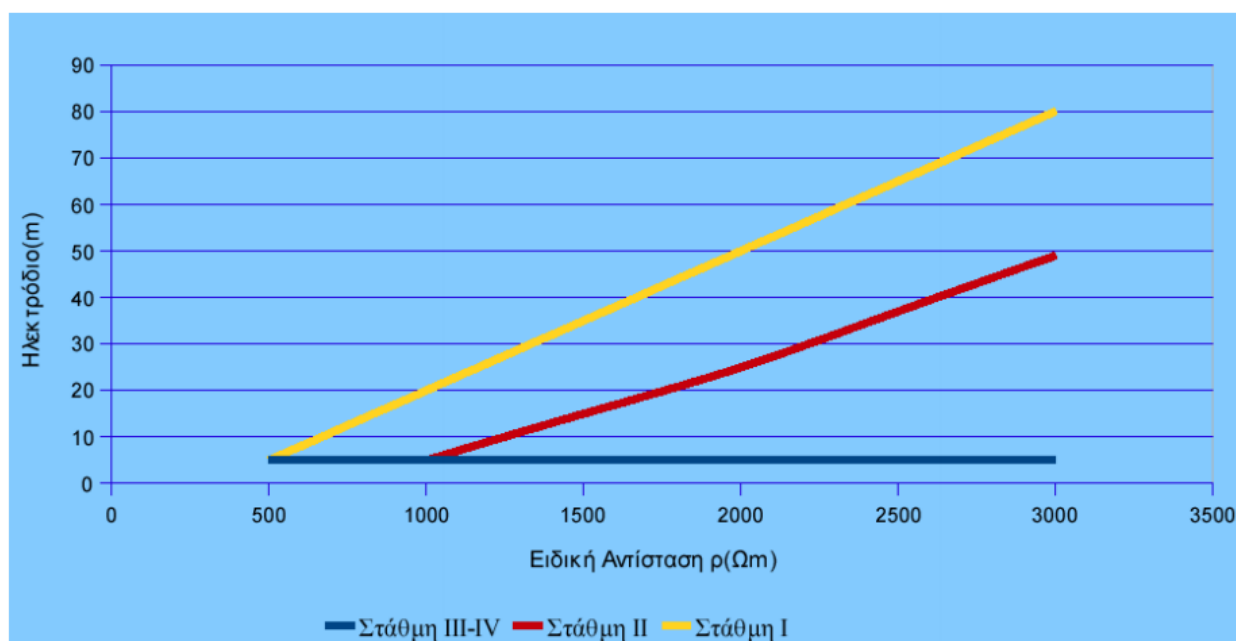
α. Ανάλογα της απαιτούμενης στάθμης προστασίας οι διαστάσεις των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος, η γωνία προστασίας ακίδος που πιθανόν να περιέχεται σε αυτό καθώς επίσης η μέση απόσταση των αγωγών καθόδου, ορίζονται στον πίνακα 1 και στο διάγραμμα 1.

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.