

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
(ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ)**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ.....</b>	<b>3</b>
3.1.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.	3
3.1.1.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.	4
3.1.2.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ	4
3.1.3.	ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΛΠ. ΥΛΙΚΩΝ	4
3.1.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΥΛΙΚΩΝ.	5
3.1.5.	ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	5
3.1.6.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΔΟΤΗ.	6
3.2.	ΆΔΕΙΕΣ ΕΝΑΡΞΕΩΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΠ	6
3.3.	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.	7
3.4.	ΕΓΓΥΗΣΗ	7
<b>4.</b>	<b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>7</b>
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.	7
4.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.	8
4.2.1.	ΓΕΝΙΚΑ	8
4.2.2.	ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΜΟΝΩΣΕΩΝ.	9
4.2.3.	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΕΩΣ	9
4.2.4.	ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.	9
<b>5.</b>	<b>ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....</b>	<b>10</b>
5.1.	ΟΠΕΣ ΣΕ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΦΕΡΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.	10
5.2.	ΒΑΦΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.	10
<b>6.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....</b>	<b>11</b>
6.1.	ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΩΝ	11
6.2.	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	11
<b>7.</b>	<b>ΦΩΤΙΣΜΟΣ -ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....</b>	<b>11</b>
7.1.	ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΙΣΤΟΥ	11
7.2.	ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC	12
7.2.1.	ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ.	12
7.2.2.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.	12
7.2.3.	ΕΠΙΧΩΣΗ	13
7.2.4.	ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ	13
7.3.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΤΥΠΟΥ GEOSUB (ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ):	13
7.4.	ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΔΡΟΜΟΥΣ	14
7.5.	ΧΑΛΚΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ	14

7.6.	ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΗΣ .....	15
7.7.	ΚΑΛΩΔΙΑ .....	15
7.7.1.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕ ΚΑΛΩΔΙΑ J1VV-U (NYΥ) .....	15
7.7.2.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ (ΜΟΥΦΑ) .....	16
7.8.	ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ .....	16
7.8.1.	ΒΑΣΗ Β1 - ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ 3-4 Μ .....	16
7.8.2.	ΒΑΣΗ Β2 - ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ 6-9 Μ .....	17
7.8.3.	ΒΑΣΗ Β3 - ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ 9-12Μ .....	17
7.9.	ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	18
7.10.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ .....	19
7.11.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ .....	20
7.11.1.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΒ .....	20
7.11.2.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΓ .....	20
7.11.3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΔ .....	21
7.11.4.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΖ .....	21
7.12.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ .....	22
7.12.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	22
7.13.	ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	25
7.13.1.	ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ .....	26
7.13.2.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ .....	26
7.13.3.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΡΑΓΑΣ. ....	26
7.13.4.	ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΡΑΓΑΣ. ....	26
7.13.5.	ΤΗΛΕΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΕ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ) ΚΑΙ ΡΕΛΕ ΡΑΓΑΣ .....	27
7.13.6.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΣ (230/230 V) .....	27
7.13.7.	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ .....	27
<b>8.</b>	<b>ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ. ....</b>	<b>27</b>
8.1.	ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ) .....	27
8.1.1.	ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΝ .....	27
8.1.2.	ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ .....	28
8.2.	ΦΡΕΑΤΙΑ .....	30
8.2.1.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ. ....	30
8.2.2.	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ. ....	30
<b>9.</b>	<b>ΥΔΡΕΥΣΗ -ΑΡΔΕΥΣΗ. ....</b>	<b>30</b>
9.1.	ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ HDPE (ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ) .....	30
9.2.	ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ. ....	31
9.2.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	31
9.2.2.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ .....	31
9.2.3.	ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ .....	31
9.2.4.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	32
9.2.5.	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ .....	32
9.2.6.	ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	33
9.3.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΣ (ΒΑΝΕΣ) ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ. ....	33
9.4.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ (ΒΑΝΝΕΣ) ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ. ....	33
9.5.	ΦΛΑΝΤΖΟΚΕΦΑΛΗ (ΦΛΑΝΤΖΟΖΙΜΠΩ) ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ .....	34
9.6.	ΣΕΛΛΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ (ΚΛΕΦΤΗΣ) ΑΠΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ .....	34
9.7.	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ. ....	34

## **ΜΕΡΟΣ Ι. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Το παρόν τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών αναφέρεται στον τρόπο κατασκευής των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του, που απαιτούνται την δημιουργία αρχαιολογικού πάρκου Ορχομενού Βοιωτίας, που θα περιλαμβάνει το αρχαίο θέατρο, τον Θολωτό Τάφο, τον Ναό της Παναγίας Σκριπούς καθώς και τον περιβάλλοντα αυτών δημόσιο χώρο. Το συγκεκριμένο έργο αναφέρεται στην Α' φάση της περιοχή του περιβάλλοντος δημόσιου χώρου, που περιλαμβάνει κυρίως τις οδούς Μινύα και Ακροπόλεως..

**ΜΕΡΟΣ Ι:** Οι γενικοί όροι (Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων) που ισχύουν για την εκτέλεση του συνόλου των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου και οι προβλεπόμενες δοκιμές.

**ΜΕΡΟΣ ΙΙ:** Ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων καθώς και η ποιότητα των κάθε είδους υλικών, μηχανημάτων, συσκευών κλπ, που χρησιμοποιούνται στο έργο.

### **2. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.**

Η έκταση των επί μέρους εγκαταστάσεων καθορίζεται στα επόμενα κεφάλαια αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, στην Τεχνική Περιγραφή, στα Σχέδια και στα λοιπά γενικά Συμβατικά Στοιχεία του έργου, εν πάση περιπτώσει όμως καθορίζεται, ότι όλες οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρεις, τελειωμένες και σε κανονική λειτουργία με πλήρες φορτίο και περιλαμβάνουν κάθε κύριο και βοηθητικό μηχάνημα, όργανο, εξάρτημα, μικροϋλικό κλπ που απαιτείται για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία τους, έστω και αν δεν κατονομάζεται ρητά παρακάτω ή στα άλλα συμβατικά στοιχεία.

Γενικά το σύνολο των εγκαταστάσεων του κτιρίου νοείται πλήρες και αυτοδύναμο, αρχίζοντας από τις γενικές παροχές ή συνδέσεις του προς τα αντίστοιχα δίκτυα των ΔΕΚΟ της περιοχής.

Σημειώνεται ότι, σε περίπτωση κατά την οποία υπάρχει οποιαδήποτε ασυμφωνία στα συμβατικά στοιχεία που αναφέρονται πιο πάνω, σχετικά με την ποιότητα των κατασκευών που αναφέρονται σ' αυτά, υπερισχύει αυτό, που κατά την απόλυτη κρίση της Επίβλεψης, εξασφαλίζει την καλλίτερη ποιότητα κατασκευής.

### **3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ**

#### **3.1. ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί στο τόπο του έργου σε όλη τη διάρκεια του και όλες τις εργάσιμες ημέρες και ώρες και για κάθε κατηγορία εγκαταστάσεων (υδραυλικά-αποχετεύσεις, ηλεκτρικά, κλπ) από ένα εργοδηγό με πείρα τουλάχιστον 10 ετών στην κατασκευή παρόμοιων εγκαταστάσεων, πού να κατέχει άδεια ειδικότητας αντίστοιχης με την κατηγορία και το μέγεθος του έργου.

### **3.1.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.**

Ο Ανάδοχος, μετά την εγκατάστασή του στον τόπο του έργου, οφείλει να εξακριβώσει την δυνατότητα εφαρμογής της μελέτης. Η εξακρίβωση αυτή πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέσα σε (20) μέρες από την εγκατάσταση του Αναδόχου, προθεσμία μέσα στην οποία υποχρεώνεται, εάν υπάρχει ανάγκη τροποποιήσεων, να υποβάλει προς την Επίβλεψη του έργου συγκεκριμένες προτάσεις και σχέδια, για να ληφθούν αποφάσεις από τον Εργοδότη. Εάν η παραπάνω προθεσμία περάσει άπρακτη, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται να επικαλεσθεί αδυναμία εφαρμογής της μελέτης, σαν αίτιο παρατάσεως της προθεσμίας κλπ.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται να ζητήσει την παραλαβή από τον Εργοδότη υλικών που θα περισσέψουν και δεν θα ενσωματωθούν στο έργο γιατί είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις προμετρήσεις των υλικών που θα παραγγελθούν.

### **3.1.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ**

Όλα τα χρησιμοποιούμενα για την εκτέλεση των εγκαταστάσεων υλικά θα είναι καινούργια και της καλύτερης ποιότητας από τα διατιθέμενα στο Εμπόριο ή τις χώρες προελεύσεως ή παραγωγής τους, χωρίς ελαττώματα, θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους και θα έχουν επακριβώς τις απαιτούμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς ή τις προδιαγραφές των Κανονισμών της χώρας προελεύσεώς τους.

Η Επίβλεψη θα έχει το δικαίωμα να απορρίψει οποιοδήποτε υλικό που δεν θα είναι σύμφωνο με τα παραπάνω ή του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά θα κριθούν ως μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση των εργασιών για τις οποίες προορίζονται.

### **3.1.3. ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΛΠ. ΥΛΙΚΩΝ**

Για τα φωτιστικά, ιστούς, κλπ και για να προληφθούν παρερμηνείες στα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, καθορίζεται ότι ο Ανάδοχος υποχρεώνεται πριν από τη παραγγελία τους να υποβάλλει για έγκριση Κατάσταση που θα περιλαμβάνει τα υλικά που θα παραγγελθούν, εκτός από εκείνα τα οποία θα προμηθεύσει ο Εργοδότης, συνοδευόμενη από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας αποδόσεων και λοιπά στοιχεία του κατασκευαστή με τρόπο ώστε να αποδεικνύεται "κατ' αρχήν" ότι τα υπό παραγγελία είδη είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά στοιχεία.

Τα παραπάνω στοιχεία και σχέδια ο Ανάδοχος θα τα υποβάλλει για έγκριση στην Επίβλεψη σε δύο αντίγραφα (2-πλούν). Η Επίβλεψη, αφού ελέγξει το σύμφωνο αυτών των τεχνικών στοιχείων προς τις προδιαγραφές των αντιστοίχων εγκαταστάσεων θα επιστρέψει στον Ανάδοχο μέσα σε είκοσι (20) ημέρες μία εγκεκριμένη σειρά από τα υποβληθέντα στοιχεία, βάσει της οποίας θα μπορεί να παραγγείλει τα είδη που εγκρίθηκαν.

Η πιο πάνω έγκριση από την Επίβλεψη των ειδών που θα παραγγείλει ο Ανάδοχος, προβλέπεται μόνο για πρόληψη αρχικής παρερμηνείας των συμβατικών όρων και δεν απαλλάσσει κατ' ουδένα τρόπο τον Ανάδοχο από την υποχρέωση τα είδη αυτά που θα προσκομισθούν για εγκατάσταση να πληρούν (πράγμα που θα αποδειχθεί και κατά τις δοκιμές και την παραλαβή των εγκαταστάσεων) τους συμβατικούς όρους.

Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται, σύμφωνα με τα παραπάνω, για την προέγκριση των ειδών που θα παραγγελθούν, καθώς και κάθε τυχόν καθυστέρηση του Αναδόχου για την υποβολή των σχετικών στοιχείων, ή που θα προκύψει από την όχι σωστή εκλογή ειδών από τον Ανάδοχο, ή την απόρριψη μερικών ή όλων από τα είδη που προτάθηκαν και την επανυποβολή νέων, δεν θα έχει καμία επιρροή στη συμβατική προθεσμία για την αποπεράτωση του έργου. Και αυτό γιατί το χρονικό διάστημα θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην προθεσμία εκτελέσεως του έργου και οι τυχόν πρόσθετες καθυστερήσεις, που οφείλονται σε αμέλεια ή παρερμηνεία του Αναδόχου, δεν παίρνονται υπ' όψη για παράταση της προθεσμίας.

#### **3.1.4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΥΛΙΚΩΝ.**

Όλα τα εισκομιζόμενα στο εργοτάξιο είδη και υλικά για την εκτέλεση των εγκαταστάσεων και γενικά ενσωμάτωσή τους στο έργο, θα είναι καινούργια, χωρίς ελαττώματα, και θα πληρούν τους σχετικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα του ελέγχου κάθε εισκομιζομένου στο εργοτάξιο υλικού καθώς και της εντολής άμεσης απομάκρυνσης από το εργοτάξιο κάθε υλικού ή είδους που προορίζεται για ενσωμάτωση στο έργο και που δεν ικανοποιεί τους συμβατικούς όρους, που αναφέρονται στην ποιότητα και τα χαρακτηριστικά του.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην Επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση των υλικών, για να διαπιστωθεί η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και να τα απομακρύνει από το εργοτάξιο (με εντολή της Επίβλεψης), εάν δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

#### **3.1.5. ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Ο Ανάδοχος οφείλει καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου να συγκεντρώνει τα απαραίτητα στοιχεία ώστε μετά την ολοκλήρωση να παραδώσει στον εργοδότη πλήρες αρχείο του Έργου που θα περιλαμβάνει:

- Το σύνολο των σχεδίων της μελέτης μαζί με τα τελικά σχέδια.
- Άδειες λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων
- Πρωτόκολλα μετρήσεων, δοκιμών και ελέγχων
- Πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή για το σύνολο του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει στο έργο.
- Οδηγίες συντήρησης, πίνακες ανταλλακτικών κλπ. για τον εξοπλισμό όπου απαιτείται
- Πλήρες αρχείο της αλληλογραφίας, πρακτικά συσκέψεων κλπ. που έλαβαν χώρα κατά την εκτέλεση του έργου.

### **3.1.6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΔΟΤΗ.**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει το αναγκαίο εκπαιδευμένο προσωπικό για να μάθει στο αρμόδιο προσωπικό του Εργοδότη τον χειρισμό και τη συντήρηση ολόκληρης της εγκατάστασης που περιλαμβάνεται στο αντικείμενό του.

Μέχρι τη πλήρη εκπαίδευση του προσωπικού του Εργοδότη ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με δικό του προσωπικό.

Τυχόν ανωμαλίες ή βλάβες των εγκαταστάσεων, προερχόμενες από αμέλεια του Αναδόχου για την εκπαίδευση του παραπάνω προσωπικού βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Για την εκπλήρωση των από τις πιο πάνω παραγράφους υποχρεώσεων του ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμίας ιδιαίτερης αποζημίωσης αποδεχόμενος, ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις συμφωνηθείσες τιμές εκτελέσεως των εργασιών (τιμές μονάδας, κατ' αποκοπή κλπ).

### **3.2. ΑΔΕΙΕΣ ΕΝΑΡΞΕΩΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΠ**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί έγκαιρα στις ενέργειες που χρειάζονται προς τις αρμόδιες κρατικές αρχές, για όσες από τις εγκαταστάσεις το προβλέπει η ισχύουσα νομοθεσία για λήψη:

- Άδειας ενάρξεως των εργασιών
- Πιστοποιητικών ελέγχου εγκαταστάσεων που εκτελέστηκαν.
- Άδειας λειτουργίας των εγκαταστάσεων

Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να κάνει όλες τις ενέργειες που χρειάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω, με δικά του έξοδα (ο Εργοδότης θα περιορίζεται μόνο στην υπογραφή όσων εγγράφων χρειάζονται υπογραφή του ιδιοκτήτη), και δεν θα έχει, για τον λόγο αυτό, δικαίωμα ιδιαίτερης αμοιβής, γιατί τα σχετικά έξοδα εννοούνται ότι περιλαμβάνονται στις συμφωνημένες τιμές εργασιών.

Ακόμα, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση πέραν των προβλεπόμενων στο τιμολόγιο, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να κάνει όσες ενέργειες χρειάζονται προς

τις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας (ΔΕΗ, ΟΤΕ κλπ.) για την έγκαιρη εξασφάλιση των αντίστοιχων παροχών, τη ρύθμιση λεπτομερειών εισόδου και συνδέσεως αυτών κλπ. Διευκρινίζεται ότι οι δαπάνες για τις παροχές αυτές βαρύνουν τον Εργοδότη.

### **3.3. ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.**

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξοπλίσει τα συνεργεία του με πλήρεις σειρές ηλεκτρικών εργαλείων για την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών. Τα εργαλεία αυτά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας και κατασκευής και να είναι εγκεκριμένου τύπου από το Υπουργείο Ανάπτυξης. Τα μεταλλικά μέρη τους πρέπει να είναι κανονικά γειωμένα.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εφοδιάσει με επαρκή φωτισμό όλες τις θέσεις εργασίας, διελεύσεις, κλπ των συνεργείων του, ώστε η εργασία να εκτελείται κανονικά και χωρίς κίνδυνο ατυχημάτων.

Όλες οι προσωρινές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κίνησης και φωτισμού που θα εκτελεστούν από συνεργεία του Αναδόχου συμπεριλαμβανομένων πινάκων, υποπινάκων, καλωδίων, γραμμών, μετασχηματιστών κλπ, οποιασδήποτε τάσης, πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες Κρατικούς Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, με αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου.

Όλοι οι ηλεκτρικοί εργοταξιακοί πίνακες θα διαθέτουν αντιηλεκτροπληξιακό αυτόματο διακόπτη προστασίας σε λειτουργία σε όλη τη διάρκεια του έργου.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει κάθε διευκόλυνση σε συνεργεία άλλων Εργολάβων και να επιτρέπει σε αυτά τη χρήση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του εργοταξίου.

Όλα τα σχετικά έξοδα βαρύνουν τον Ανάδοχο και νοούνται ότι συμπεριλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του.

### **3.4. ΕΓΓΥΗΣΗ**

Όλες οι Η/Μ εγκαταστάσεις θα καλύπτονται από τον Ανάδοχο με εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας όπως καθορίζεται από τη Σύμβαση κατασκευής του έργου, ή αν δεν καθορίζεται, 24 μηνών από την βεβαιωμένη περάτωση των εργασιών.

Κατά την περίοδο αυτή ο Ανάδοχος υποχρεώνεται χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, στην τακτική επιθεώρηση των εγκαταστάσεων και στην άμεση αποκατάσταση βλαβών και ελαττωμάτων, που αποδεδειγμένα δεν οφείλονται σε κακούς χειρισμούς ή φθορές λόγω φυσιολογικής χρήσης.

## **4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.**

### **4.1. ΓΕΝΙΚΑ.**

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των εγκαταστάσεων, καθώς και μετά το τελείωμά τους, θα εκτελεσθούν οι δοκιμές που καθορίζονται στις παρακάτω

παραγράφους μπροστά στην Επίβλεψη και θα συνταχθούν τα σχετικά πρωτόκολλα.

Σε περίπτωση αποτυχίας, ο Ανάδοχος θα διορθώνει ότι προκάλεσε την αποτυχία και οι δοκιμές θα ξαναγίνονται μέχρι να επιτευχθούν τα αποτελέσματα που απαιτούν οι παρούσες προδιαγραφές.

Σε κάθε περίπτωση, που θα προκύψουν αστοχίες ή ελαττωματική κατασκευή σε εξοπλισμό ή υλικά κάθε είδους, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος στην πλήρη αντικατάσταση του τμήματος του έργου που αποδείχθηκε ελαττωματικό. Επιδιορθώσεις ή εφαρμογή ιδιοκατασκευών για την άρση των πιο πάνω ελαττωμάτων ή αστοχιών δεν θα επιτραπεί σε καμία περίπτωση.

Για την εκτέλεση των δοκιμών ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό και κάθε ειδικό και μη όργανο, συσκευή και διάταξη και να κάνει τις απαιτούμενες για τις δοκιμές πρόσθετες εργασίες χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, γιατί αυτή θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στο συμβατικό αντικείμενο που πρόσφερε.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επισκευάσει με έξοδά του κάθε φθορά στις εγκαταστάσεις ή τις οικοδομικές κατασκευές, που τυχόν θα προκληθεί κατά τις δοκιμές από οποιαδήποτε αιτία και αν προέρχεται.

Μετά την ολοκλήρωση με επιτυχία των τμηματικών δοκιμών, κάθε σύστημα θα δοκιμάζεται σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν τμήματα ενός ολοκληρωμένου συστήματος και ότι οι θερμοκρασίες, ροή ρευστών, πιέσεις και όλες γενικά οι προβλεπόμενες συνθήκες επαληθεύονται σύμφωνα με τα στοιχεία της αντίστοιχης μελέτης σε όλη την έκταση του κτιρίου.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επαναλάβει τις δοκιμές αυτές μπροστά στην Επιτροπή Παραλαβής, εάν η Επιτροπή αυτή του το ζητήσει.

## **4.2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.**

### **4.2.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κανονισμούς ΕΛΟΤ HD 384.

Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων θα επαναλαμβάνονται με φροντίδα και δαπάνες του εργολάβου μέχρι την πλήρη ικανοποίηση των απαιτήσεων των πιο πάνω κανονισμών και την επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης, οπότε και θα συντάσσεται το πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την Επίβλεψη.

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα γίνουν κατ' ελάχιστον οι έλεγχοι και δοκιμές, που αναφέρονται πιο κάτω χωρίς να αποκλείονται και συμπληρωματικές, που θα κριθούν απαραίτητες από την Επίβλεψη.

Ο εργολάβος υποχρεώνεται να διαθέτει πλήρη σειρά των απαιτούμενων οργάνων, καταλλήλων για κάθε είδος δοκιμής, καθώς και το απαιτούμενο προσωπικό.

#### **4.2.2. ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΜΟΝΩΣΕΩΝ.**

Μετά την αποπεράτωση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και πριν από τη θέση τους υπό τάση, θα γίνει δοκιμή της αντίστασης της μόνωσης της εγκατάστασης, με λεπτομερή ωμομέτρησή της και καταρτισμό σχετικών πινάκων μετρήσεων.

Στους πίνακες των μετρήσεων αυτών πρέπει να αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων τόσο για βραχυκυκλωμένα ή "εντός" τα σημεία καταναλώσεως (λυχνίες, ρευματολήπτες κλπ) με ανοικτούς τους διακόπτες, όσο και χωρίς τις συσκευές καταναλώσεως αλλά με κλειστούς τους αντίστοιχους διακόπτες. Η αντίσταση της μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης πρέπει να είναι εκείνη που καθορίζεται από τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν.

Οι μετρήσεις πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα, τάσης ίσης τουλάχιστο προς το διπλάσιο της τάσης λειτουργίας.

#### **4.2.3. ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΕΩΣ**

Η μέτρηση της αντίστασης γειώσεως θα γίνεται, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της, ανά χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηχανικό και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο.

Η τελευταία μέτρηση θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων οπότε θα συνταχθεί το σχετικό τελικό πρωτόκολλο.

Η τιμή της αντίστασης γειώσεως δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτήν που επιβάλλεται από τους Κανονισμούς και αν χρειασθεί θα γίνει ενίσχυση της κατασκευής με προσθήκη κατάλληλου αριθμού ηλεκτροδίων γειώσεως.

#### **4.2.4. ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.**

Μετά την εκτέλεση της παραπάνω δοκιμής αντιστάσεως μόνωσης οι εγκαταστάσεις θα τεθούν σε τάση και θα ελεγχθεί η σωστή λειτουργία κάθε τμήματός τους με διαδοχική δοκιμή κάθε τροφοδοτούμενης γραμμής, , φωτιστικού σώματος κλπ.

## **ΜΕΡΟΣ ΙΙ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **5. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

#### **5.1. ΟΠΕΣ ΣΕ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΦΕΡΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.**

Ο Ανάδοχος, στα πλαίσια της υποχρέωσής του για τη σύνταξη των κατασκευαστικών σχεδίων, οφείλει να συντάξει έγκαιρα όλα τα απαιτούμενα σχέδια και τις λεπτομέρειες για τα ανοίγματα που πρέπει να αφεθούν στους τοίχους και στα χωρίσματα για τη διέλευση των διαφόρων δικτύων.

Ιδιαίτερη επιμέλεια πρέπει να καταβληθεί ώστε η θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων να μην προκαλεί βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή και ιδιαίτερα να μην εξασθενεί τον φέροντα οργανισμό. Γενικά δεν επιτρέπεται εξασθένηση του σκελετού του κτιρίου για να διευκολυνθεί η εγκατάσταση σωληνώσεων ή εξοπλισμού, εκτός από τις περιπτώσεις όπου υπάρχει γραπτή ειδική έγκριση της Επίβλεψης.

Σε κάθε περίπτωση πάντως ο Ανάδοχος οφείλει να επαναφέρει κατά το δυνατόν την κατάσταση στην αρχική της μορφή και να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα, σύμφωνα και με τις εντολές και υποδείξεις της Επίβλεψης ώστε να αποκαθίσταται η κατασκευή στην προβλεπόμενη αντοχή, εμφάνιση κλπ.

Αφού χρησιμοποιηθούν τα ανοίγματα που έχουν αφεθεί σε τοίχους, δοκούς, πλάκες κλπ. για διέλευση εγκαταστάσεων ο Ανάδοχος οφείλει να κλείσει και να σφραγίσει τα κενά του ανοίγματος με υλικά και μεθόδους, που θα πρέπει να γίνουν αποδεκτά από την Επίβλεψη. Η επαναπλήρωση των κενών των ανοιγμάτων θα γίνεται με υλικό που συνεργάζεται με την υπόλοιπη κατασκευή, θα είναι πυράντοχο όπου απαιτείται και δεν θα δημιουργεί φθορά ή διαβρώσεις στις κατασκευές.

Η δαπάνη για την επαναπλήρωση των οπών και την επαναφορά της κατασκευής στην προηγούμενη κατάστασή της μετά το πέρασμα των σωληνώσεων, αεραγωγών κλπ, βαρύνει τον Εργολάβο.

#### **5.2. ΒΑΦΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.**

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η αντισκωριακή βαφή όλων των μεταλλικών κατασκευών. Όλες οι μη γαλβανισμένες κατασκευές από χάλυβα (σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, σχάρες, βάσεις μηχανημάτων κλπ) θα βαφούν με δύο στρώσεις μίνιου πριν από την εγκατάστασή τους, αφού αφαιρεθεί κάθε σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικό και, μετά την εγκατάσταση, κάθε φθορά της βαφής θα επιδιορθωθεί.

Μετά την συμπλήρωση των εργασιών, όλα τα στηρίγματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μία στρώση υποστρώματος και μία στρώση ελαιοχρώματος, σε απόχρωση της έγκρισης της Επίβλεψης.

Από την υποχρέωση βαφής απαλλάσσονται τα υλικά που θα παραδοθούν με βαφή φούρνου ή άλλη αντίστοιχη από τον προμηθευτή.

## **6. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.**

### **6.1. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΩΝ**

Διάνοιξη τάφρου τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής με τα χέρια, που κατασκευάζεται μεμονωμένα και ανεξάρτητα από τις γενικές εκσκαφές, σε έδαφος πάσης φύσεως. Η εκσκαφή θα γίνεται δια των χειρών και με προσοχή για την τυχόν αποκάλυψη διερχομένων δικτύων ή αρχαίων ευρημάτων, μετά της μεταφοράς των προϊόντων σε οποιαδήποτε απόσταση.

Στην εργασία περιλαμβάνεται η δαπάνη εκσκαφής με τα χέρια, διαλογής των προϊόντων εκσκαφής, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς τους με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο και σε οποιαδήποτε απόσταση, είτε για προσωρινή απόθεση είτε για απόρριψη, σε περίπτωση που κριθούν ακατάλληλα ή πλεονάζοντα, συμπεριλαμβανομένης της δαπάνης του χαμένου χρόνου μεταφοράς και για την τυχόν εναπόθεση ή τις οποιοσδήποτε ενδιάμεσες φορτοεκφορτώσεις. Επίσης περιλαμβάνεται ανηγμένα η δαπάνη για την εκθάμνωση, κοπή και εκρίζωση δέντρων οποιασδήποτε περιμέτρου που βρίσκονται εντός του εύρους της τάφρου και η απομάκρυνση αυτών από την περιοχή του έργου σε οποιαδήποτε απόσταση, για την άκρως επιμελημένη εργασία μόρφωσης των πρανών αυτής και γενικά η δαπάνη για κάθε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά, πλην όμως είναι απαραίτητη για την άρτια και επιμελημένη εκσκαφή τάφρου με τα χέρια στους πόδες των επιχωμάτων οποιουδήποτε βάθους από τη στάθμη προσπελάσεων (στέψη επιχώματος κ.λπ.).

Η επιμέτρηση θα γίνει με βάση τον πραγματικό όγκο των εκτελεσμένων εκσκαφών τάφρου, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών και εντός των ορίων εκσκαφής των εγκεκριμένων συμβατικών σχεδίων.

### **6.2. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ**

Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων διαμορφωμένων χώρων ή τμημάτων αυτών, σε μέση απόσταση από την θέση εξαγωγής των άνω ~~προϊόντων~~ προϊόντων έως 10,00 m, με την έκριψη, διάστρωση κατά στρώσεις έως 20 cm, διαβροχή και συμπύκνωση. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης υλικών προέλευσης δανειοθαλάμου, η μεταφορά τους επί τόπου του έργου αποζημιώνεται ιδιαίτερα.

Στη δαπάνη περιλαμβάνονται και η τοποθέτηση πλακών σήμανσης και πλέγματος σήμανσης όπως φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών.

## **7. ΦΩΤΙΣΜΟΣ -ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΤΕΣ.**

### **7.1. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΙΣΤΟΥ**

Εξαγωγή και απομάκρυνση τσιμεντοϊστού ή σιδηροϊστού, ύψους μέχρι 8m , δηλαδή εργασία εξαγωγής ιστού με την απαιτούμενη τεχνική και προσοχή,

ώστε να μην καταστραφεί ο ιστός και τα υπάρχοντα επάνω σ' αυτόν χρήσιμα εξαρτήματα και απομάκρυνση του. Περισυλλογή των χρήσιμων υλικών, δηλαδή του ιστού, των βραχιόνων του φωτιστικού σώματος, του ακροκιβωτίου, των πηνίων, πυκνωτών κλπ. και μεταφορά και απομάκρυνση των άχρηστων προϊόντων που προέρχονται από την καθαίρεση. Τα χρήσιμα υλικά παραδίδονται στην Διεύθυνση ηλεκτροφωτισμού του Δήμου Ορχομενού.

## **7.2. ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC**

Η κατασκευή των σωλήνων από PVC που θα χρησιμοποιηθούν για τα υπόγεια δίκτυα θα είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή DIN 8061/ 8062 και ΕΛΟΤ 9. Όσον αφορά την κατασκευή των δικτύων, ισχύουν τα κατωτέρω:

### **7.2.1. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ.**

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20 m μετά από την πλήρη συμπίκνωση του με δονητή σε όλο το μήκος, έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα, και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, παίρνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων

### **7.2.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.**

Κατά την φόρτωση και μεταφορά, οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές και όχι σε σχήμα πυραμίδας. Πριν από την φόρτωση θα τοποθετηθούν σανίδες στο δάπεδο και στα πλαϊνά παραπέτα του αυτοκινήτου, για να αποφευχθεί ο τραυματισμός των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος, ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά, ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Οι σωλήνες μέχρι Φ200 μπορούν να ξεφορτωθούν με το χέρι, χωρίς μηχανικά μέσα. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα, θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Για ανύψωση με γερανό απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοινίων. Σωλήνες και υλικά που έχουν υποστεί χτυπήματα, θα δοκιμάζονται με σφυρί για την διαπίστωση αριότητας ή μη. Όταν τοποθετηθούν οι σωλήνες στο όρυγμα θα πρέπει να εφάπτονται στον πυθμένα εκτός από μήκη 0.2 m για τις συνδέσεις μεταξύ τους. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει με γερανό. Πριν την τοποθέτηση του κάθε τεμαχίου θα ελέγχεται το προηγούμενο τεμάχιο και θα καθαρίζεται από ξένα σώματα. Όταν διακόπτονται οι εργασίες για οποιοδήποτε διάστημα, θα σφραγίζονται τα άκρα των σωλήνων για την παρεμπόδιση εισόδου ξένων σωμάτων και ζώων. Η κοπή τεμαχίων σωλήνα σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού, θα γίνεται με ειδική κοπτική μηχανή

και η επεξεργασία των τομών θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα για την επίτευξη τέλει εφαρμογής των συνδέσμων. Πριν τοποθετηθούν οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων θα καθαρίζονται επιμελώς οι υποδοχές τους. Πριν από την σύνδεση των σωλήνων, θα αλείφονται τα άκρα και οι δακτύλιοι στεγανότητας με ρευστό σαπούνι. Αν απαιτείται γωνία μεταξύ δύο μηκών σωλήνα θα γίνει μετά την σύνδεση. Η απόκλιση από την ευθεία απαγορεύεται να υπερβαίνει τις 6°.

Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και προς τα τεμάχια θα γίνουν με ελαστικούς στεγανωτικούς δακτυλίους στις ειδικά διαμορφωμένες μούφες.

### **7.2.3. ΕΠΙΧΩΣΗ**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν αρχικά, και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0.30 m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0.20 m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του εργολάβου και μία εργαστηριακή δοκιμή, για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1000 m<sup>3</sup> επίχωσης. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού.

### **7.2.4. ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ**

Η επαναπλήρωση των τάφρων θα γίνει μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με υλικό 3Α. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25 m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από δρόμο, θα κατασκευασθεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης 3Α μέχρι 0.15 m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση με θραυστό υλικό (Π.Τ.Π. 0-0-155) (3Α) μετά την πλήρη συμπύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού, θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0.25 m. Η συμπύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα φθάνει βαθμό 95% (πρόκτορ).

### **7.3. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΤΥΠΟΥ GEOSUB (ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ) :**

Χρησιμοποιούνται για την διέλευση του δευτερεύοντος δικτύου τροφοδοσίας του δημοτικού φωτισμού, που αρχίζει από τα φρεάτια διακλάδωσης και περνά διαδοχικά από τα προβλεπόμενα σημεία τοποθέτησης φωτιστικών, επίστυλων ή ενδοδαπέδιων. Σε όλες τις περιπτώσεις, η διακλάδωση του κάθε

τροφοδοτικού καλωδίου προβλέπεται να γίνεται μέσα στο κουτί ή στον στύλο του φωτιστικού.

Είναι τύπου διπλού δομημένου τοιχώματος και παράγονται από μαλακό PVC με εσωτερική σπείρα από υψηλής ποιότητάς πολυαιθυλένιο (HDPE) σκληρό PVC. Η εξωτερική τους επιφάνεια είναι κυματοειδής (σπιράλ) χρώματος μαύρου, ενώ η εσωτερική τους λεία, χρώματος κόκκινου. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία πχ σε οδεύσεις μέσα σε μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όνομασία σωλήνα	GEOSUB
Κατηγορία μηχανικών αντοχών	L450
Αντοχή στην συμπίεση	450N
Αντοχή στην κρούση	Light Duty

Οι υπόγειες σωληνώσεις από εύκαμπτο σωλήνα εγκιβωτίζονται σε άοπλο σκυρόδεμα, με πάχος 5 cm περίπου, προς κάθε κατεύθυνση. Η σκυροδέτηση του εγκιβωτισμού δυνατόν να γίνεται είτε μόνο για τον σωλήνα είτε σε συνδυασμό με την υπόλοιπη επιφάνεια.

#### 7.4. ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΔΡΟΜΟΥΣ

Στις περιπτώσεις που απαιτείται η διέλευση ηλεκτρικών αγωγών δημοτικού φωτισμού κάτω από κύριους ή δευτερεύοντες δρόμους, αυτή πραγματοποιείται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες 3'', μεταξύ των φρεατίων που ορίζουν την διαδρομή αυτή.

Χαρακτηριστικά των σωλήνων αυτών αναφέρονται παρακάτω, στην παράγραφο 9.2.

#### 7.5. ΧΑΛΚΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Χάλκινος επικασιτερωμένος πολύκλωνος αγωγός χαλκού ονομαστικής διατομής 16 mm<sup>2</sup>, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 22 116. Κατασκευάζεται σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60228, από επικασιτερωμένο χαλκό (Cu/eSn) χρησιμοποιείται ως αγωγός γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Θέση εγκατάστασης	Σε εξωτερικό χώρο, εντός εδάφους, εντός σκυροδέματος
Εξωτερική διάμετρος	4,6 - 5,2 mm
Μέγιστη ωμική αντίσταση	1.83

(DC)	$\Omega/\text{km}$
Τύπος	Class 2
Πρότυπο	IEC 60228,

## 7.6. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

Ράβδος γείωσης διαμέτρου σπειρώματος 5/8'' (16 mm), διαμέτρου κορμού 14,2 mm και μήκους 1500 mm, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 21 415. Κατασκευάζεται από χάλυβα ο οποίος επιχαλκώνεται ηλεκτρολυτικά. Η ράβδος φέρει σπείρωμα στις δύο άκρες της, ώστε να είναι δυνατή η επιμήκυνσή της με την χρήση συνδέσμου επιμήκυνσης από κράμα χαλκού, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 30 014. Η σύνδεση της ράβδου με τον αγωγό πραγματοποιείται με κοχλιωτό σφιγκτήρα από κράμα χαλκού, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 30 114.

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Θέση εγκατάστασης	Εντός εδάφους
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	$< 0,25 \mu\Omega\text{m}$
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	600-770 N/mm <sup>2</sup>
Υλικό επιμετάλλωσης	Χαλκός
Πάχος επιμετάλλωσης	$>250 \mu\text{m}$
Είδος επιμετάλλωσης	Ηλεκτρολυτική

## 7.7. ΚΑΛΩΔΙΑ

### 7.7.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕ ΚΑΛΩΔΙΑ J1VV-U (NYΥ)

Τα ηλεκτρικά καλώδια παροχής των Ηλεκτρικών Πινάκων Διανομής όπως και παροχής φωτιστικών και συσκευών εξωτερικού χώρου στον περιβάλλοντα χώρο θα είναι τύπου J1VV (NYΥ) τοποθετημένα κυρίως μέσα σε σωλήνες.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 600/1000V και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843.

Θα έχουν δε τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Αγωγοί : Μονόκλωνοι (J1VV-U) ή πολύκλωνοι (J1VV-R)
- ή τριγωνικοί πολύκλωνοι αγωγοί (J1VV-S)
- Μόνωση αγωγών : Θερμοπλαστική ύλη PVC
- Εσωτερική επένδυση : Ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής
- Ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη
- Εξωτερική επένδυση : Θερμοπλαστική ύλη PVC

Γραμμές από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου NYΥ, προβλέπονται κυρίως ε υπόγειους ηλεκτρολογικούς σωλήνες, ευθείς ή εύκαμπτους

Σε περίπτωση γραμμών με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε σωλήνες, καθορίζεται ότι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου που περνά, ισχύουν δε και εδώ αυτά που καθορίστηκαν παραπάνω για τη διάνοιξη αυλάκων σε πλινθοδομές κλπ., για τη διέλευση των σωλήνων.

Η μετάπτωση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ σε καλώδια ΝΥΥ, θα πραγματοποιείται μέσα σε κουτί διακλαδώσεως με τη χρήση "καψ" βακελίτου, όπως αναφέρεται παραπάνω. Στο σημείο εξόδου του καλωδίου ΝΥΥ από τον τοίχο, ο σωλήνας που θα καταλήγει εκεί θα εφοδιάζεται με πλαστικό προστόμιο.

Οι διακλαδώσεις καλωδίων ΝΥΥ θα γίνονται μέσα σε κουτιά ανθυγρών καλωδίων, με συμπιοθλίπτες.

Εκτός των τρόπων στηρίξεως που περιεγράφηκαν πιο πάνω απαγορεύεται οποιαδήποτε άλλη τοποθέτηση και στήριξη ορατών καλωδίων.

#### **7.7.2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ (ΜΟΥΦΑ)**

Για καλώδια Χαμηλής Τάσης (έως 1KV) θα χρησιμοποιηθούν θερμοσυστελλόμενες μούφες αναλόγως του μεγέθους του καλωδίου που θα εξασφαλίζουν άριστα αποτελέσματα μόνωσης, στεγανότητας, μηχανικής και χημικής προστασίας.

Οι συνδέσεις πραγματοποιούνται πάνω σε σχάρες (είτε εσωτερικά του κτιρίου, είτε μέσα στα φρεάτια του Περιβάλλοντα χώρου - Manholes).

Ενδ. .τύπος : ΕΛΕΜΚΟ 4401506-44 95 3000 ή ισοδύναμος κατά DIN 47632

#### **7.8. ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ**

Οι βάσεις των σιδηροϊστών θα είναι προκατασκευασμένες, τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής, και θα έχουν το απαραίτητο μέγεθος ώστε να λειτουργούν ως αντίβαρο για το ύψος του ιστού για το οποίο προορίζονται. Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες από ινοπλισμένο υδατοστεγανό beton ποιότητας C35/45. Φέρουν εγκιβωτισμένο κλωβό αγκύρωσης από γαλβανισμένο χάλυβα.

Στην μία πλευρά των κοχλιών αγκύρωσης διαμορφώνεται φρεάτιο επίσκεψης καλωδίων, το οποίο κλείνεται με χυτοσίδηρό στεγανό κάλυμμα αντοχής B125.

##### **7.8.1. ΒΑΣΗ Β1 - ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ 3-4 Μ**

- Υλικό κατασκευής: Στεγανό σκυρόδεμα ποιότητας C35/45.
- Οπλισμός: ίνες προπυλενίου.
- Πρόσθετος οπλισμός: I κλωβός Φ6/10 πλέγμα T-196 10X10.
- Διαστάσεις εξωτερικά σε χιλιοστά: Μήκος 800, Πλάτος 500, Ύψος 490.

- Διαστάσεις φρεατίου έλξης καλωδίων: Εσωτερικά σε χιλιοστά, Μήκος 290, Πλάτος 290, Ύψος 330.
- Συνήθης χρήση: Το κατάλληλο αντίβαρο τοποθέτησης ιστών οδοφωτισμού με ύψος 3 - 4 μέτρα με μονό η διπλό μπράτσο και φωτιστικό.
- Περιεχόμενα: Στεγανό κάλυμμα - πλαίσιο εξωτερικών διαστάσεων σε χιλιοστά 350 X 350 κλάσης A15 η B125, γαλβανισμένα αγκύριο M20 η M18 με κέντρα 180 X 180, 200 X 200 & 250 X 250 σε χιλιοστά η συνδυασμό αυτών, παξιμάδια 8 τεμάχια και ροδέλες 4 τεμάχια, δύο σωλήνες εύκαμπτες τύπου σπιράλ Φ50 / 2'' από τα αγκύρια της βάσης του ιστού Έως το εσωτερικό μέρος του φρεατίου, διαμπερή κατά μήκος PVC 1 σωλήνα εξωτερικής διαμέτρου Φ110 χιλιοστών. Έχουμε την δυνατότητα τοποθέτησης έως 4 σωλήνων στο φρεάτιο, δηλαδή από σε κάθε πλευρά κατά παραγγελία.
- Απόσταση PVC σωλήνων σε χιλιοστά: Από πάνω προς τα κάτω 180 και από κάτω προς τα πάνω 210.

### **7.8.2. ΒΑΣΗ Β2 - ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ 6-9 Μ**

- Χρήση: Το κατάλληλο αντίβαρο για σιδηρόϊστό με ύψος 6-9 μέτρα.
- Υλικό κατασκευής: Υδατοστεγανό μπετό C35/45 οπλισμένο έχτρα με ίνες προπυλενίου.
- Πρόσθετος οπλισμός: I κλωβός Φ6/10 πλέγμα T-196 10X10.
- Εξωτερικές διαστάσεις σε χιλιοστά: Μήκος: 1500 mm - Πλάτος: 1050 mm - Ύψος: 800 mm.
- Εσωτερικό άνοιγμα φρεατίου σε χιλιοστά: Μήκος 415, Πλάτος 415, Ύψος: 630.
- Περιεχόμενα: Γαλβανισμένα M24: 4 αγκύρια με κέντρα 280X280 χιλιοστά, 4 ροδέλες, 8 παξιμάδια, 2 σπιράλ 2'', σωλήνα PVC Φ100 και πιστοποιημένο κάλυμμα-πλαίσιο 45X45 η 50X50 κλάσης A15 και B125.
- Απόσταση PVC σωλήνων σε χιλιοστά: Από πάνω προς τα κάτω 470 και από κάτω προς τα πάνω 190.

### **7.8.3. ΒΑΣΗ Β3 - ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ 9-12Μ**

- Χρήση: Το κατάλληλο αντίβαρο για σιδηρόϊστό με ύψος 9-12 μέτρα.
- Υλικό κατασκευής: Υδατοστεγανό μπετό C35/45 οπλισμένο έχτρα με ίνες προπυλενίου.
- Πρόσθετος οπλισμός: I κλωβός Φ6/10 πλέγμα T-196 10X10.
- Εξωτερικές διαστάσεις σε χιλιοστά: Μήκος: 1500 mm - Πλάτος: 1020 mm - Ύψος: 920 mm.

- Εσωτερικό άνοιγμα φρεατίου σε χιλιοστά: Μήκος 415, Πλάτος 415, Ύψος: 630.
- Περιεχόμενα: Γαλβανισμένα M24: 4 αγκύρια με κέντρα 280X280 χιλιοστά, 4 ροδέλες, 8 παξιμάδια, 2 σπιράλ 2'', σωλήνα PVC Φ100 και πιστοποιημένο κάλυμμα-πλαίσιο 45X45 η 50X50 κλάσης A15 και B125.
- Απόσταση PVC σωλήνων σε χιλιοστά: Από πάνω προς τα κάτω 470 και από κάτω προς τα πάνω 190.

## 7.9. ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Οι ιστοί φωτισμού θα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1 έως 40-9 και θα πρέπει απαραίτητα να είναι προϊόντα τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής, δημοσιευμένα σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή (δεν θα αποτελούν ιδιοκατασκευή), παραγόμενοι από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση της λειτουργίας της, τόσο για την κατασκευή του μεταλλικού μέρους των ιστών όσο και για το γαλβάνισμα τους, θα πρέπει δε να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Οι ιστοί θα έχουν ύψος 4, 5 ή 7 μ και θα είναι αποκλειστικά σιδηροί (σιδηροϊστοί) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3. Αποκλείονται ιστοί κατασκευασμένοι από, ξύλο, τσιμέντο κλπ.

Ο κορμός του ιστού κατασκευάζεται από ένα ενιαίο τεμάχιο, χωρίς εγκάρσια ραφή, κυκλικής διατομής, από έλασμα 3 ή 4 mm, ανάλογα με το ύψος, ποιότητας S235JR.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της EN 40-2 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300 mm και αντίστοιχου πλάτους 85 mm, κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600 mm.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτό, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 200 mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο κάλυμμα από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιο με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Η στερέωσή του επί του ιστού θα γίνεται

με ανοξειδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Ο ιστός (εσωτερικά και εξωτερικά) και όλα του εξαρτήματα του (βραχίονες, πλάκα έδρασης, θυρίδα, αγκυρόβιδες κλπ.) θα γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του ΕΛΟΤ EN 40-4.1. Πριν το γαλβάνισμα θα γίνεται καλή προετοιμασία των επιφανειών με απόξεση, τρόχισμα και χημικό καθαρισμό. Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές BS 729, DIN 50976, ASTM A-123 & GR-181 (ΔΕΗ). Το πάχος της επικάλυψης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 - 1973 F και την προδιαγραφή NF A 91 - 122, θα είναι 450 gr/m<sup>2</sup> ή 65 μm, εκτός και αν η μελέτη προβλέπει ισχυρότερη προστασία.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει τους κοχλίες αγκύρωσης για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 350 X 350 ; 400 X 400 mm και πάχους 12-16 mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα (4) συγκολλημένα πτερύγια πάχους 15 mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 150 mm και βάσης 100 mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ 30 mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 280 mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος "οβάλ" 30 x 54 mm (κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2).

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες με ελάχιστη διάμετρο 16 mm και μήκος 800 mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα M16X150 mm. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 600 mm. Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κέντρων των κοχλίων ίση προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπειρώματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος περ. 300 mm.

#### **7.10.ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ**

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86, (ΦΕΚ 573Β/9.9.86) που έχει ως ακολούθως: Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με τρεις τρύπες για καλώδιο μέχρι ΝΥΥ 4X10 mm<sup>2</sup>. Στο επάνω δε μέρος θα φέρει

δύο τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι NY 4X2.5mm<sup>2</sup> και μεταλλικούς ή πλαστικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό. Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για την σύνδεση του χαλκού γείωσης και του γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πάμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πάμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πάματος.

## **7.11.ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ**

### **7.11.1. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΒ**

Φωτιστικό σώμα φωτισμού μεγάλων χώρων (πλατειών), σχήματος μανιταριού, που παραδίδεται πλήρες, με ιστό ειδικής μεταβλητής διατομής, σχήματός σταγόνας και ύψους 9 m, ενδεικτικού τύπου iGuzzini La Venaria υψηλής οπτικής άνεσης, σχεδιασμένο για χρήση λαμπτήρων Led. Το υλικό κατασκευής του φωτιστικού είναι fiberglass.

Ο ιστός και οι συνδετικοί σωλήνες κατασκευάζονται από χάλυβα EN 10025-S235JR, γαλβανισμένος εν θερμώ με ελάχιστο πάχος 70 μικρά. Πρόσθετη ανάγλυφη βαφή φούρνου από ακρυλικό χρώμα.

Η φωτεινή πηγή αποτελείται από Led συνολικής ισχύος 390 W, απόχρωσης ουδέτερου λευκού. με δυνατότητα αντικατάστασης.

Το τροφοδοτικό έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία.

### **7.11.2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΓ**

Φωτιστικό σώμα οδοφωτισμού από χυτό αλουμίνιο, σχήματος ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου, διαστάσεων 330 X 330 X 145 mm, ενδεικτικού τύπου iGuzzini Delphi BL77, υψηλής οπτικής άνεσης (G4), σχεδιασμένο για χρήση λαμπτήρων Led. Το υλικό κατασκευής είναι αλουμίνιο 46100LF, κατά EN1706 AC. Η βαφή γίνεται σε δύο στρώσεις ακρυλικής βαφής που ψήνεται σε θερμοκρασία 150<sup>0</sup>.

Η φωτεινή πηγή προστατεύεται από κρύσταλλο πάχους 4 mm. Το οπτικό σύστημα, και η χαλύβδινη βάση έχουν δυνατότητα επίσκεψης μέσω άρθρωσης που απελευθερώνεται χωρίς την χρήση εργαλείων. Η στεγανότητα είναι IP66, και επιτυγχάνεται με δακτύλιο ελαστικής σιλικόνης. Το οπτικό σύστημα περιλαμβάνει Led, συνολικής ισχύος 27 Watt, με ανακλαστήρες αλουμινίου

υψηλής στιλπνότητας, με δυνατότητα αντικατάστασης σε ομάδες των 12 στο εργαστήριο.

Το τροφοδοτικό έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία και δίνει δυνατότητα ρύθμισης του φωτισμού σε τέσσερα επίπεδα, με χρήση μικροδιακοπών.

Το φωτιστικό, στην οριζόντια θέση, έχει μηδενική εκπομπή προς τα επάνω, συμμορφούμενο με τις πλέον αυστηρές διατάξεις περί φωτορύπανσης. Όλες οι εξωτερικές βίδες είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο ποιότητας A2

Το Φωτιστικό φέρει εξάρτημα προσαρμογής σε κυλινδρική απόληξη σιδηροϋστού, ύψους 4 m.

### **7.11.3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΔ**

Φωτιστικό σώμα τύπου προβολέα εξωτερικού χώρου από χυτό αλουμίνιο, στενής δέσμης, ( $12^{\circ}$ ) με ανακλαστήρα αλουμινίου υψηλής στιλπνότητας., ενδεικτικού τύπου iGuzzini Maxi Woody BV01, με λαμπτήρες led COB συνολικής ισχύος 53 Watt.

Το υλικό κατασκευής είναι αλουμίνιο 46100LF, κατά EN1706 AC. Η βαφή γίνεται σε δύο στρώσεις ακρυλικής βαφής που ψήνεται σε θερμοκρασία  $150^{\circ}$ .

Η φωτεινή πηγή προστατεύεται από κρύσταλλο πάχους 4 mm. Η στεγανότητα είναι IP66, και επιτυγχάνεται με δακτύλιο ελαστικής σιλικόνης. Το οπτικό σύστημα, COB LED μονόχρωμο, θερμής απόχρωσης, με ανακλαστήρα OPTIBEAM, από καθαρό (99,93%) αλουμίνιο υψηλής στιλπνότητας,

Το ηλεκτρονικό τροφοδοτικό είναι προσαρμοσμένο σε γαλβανισμένη χαλύβδινη πλάκα έχει δυνατότητα ταχείας αποσύνδεσης χωρίς εργαλεία.

Το φωτιστικό έχει δυνατότητα κατακόρυφης ρύθμισης κατά  $115^{\circ}$  μέσω βαθμονομημένου κανόνα με ενδείξεις ανά  $10^{\circ}$  φέρει εξάρτημα προσαρμογής σε κυλινδρική απόληξη σιδηροϋστού, ύψους 4 m. Τα χαρακτηριστικά της φωτεινής δέσμης είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN60598-1. Όλες οι εξωτερικές βίδες είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο ποιότητας A2

Η τοποθέτηση γίνεται σε ιστό ύψους 7 m, μέσω ειδικού εξαρτήματος προσαρμογής.

### **7.11.4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΖ**

Φωτιστικό σώμα χωνευτό επιδαπέδιο, από ανοξείδωτο χάλυβα, με οθόνη από κρύσταλλο υψηλής αντοχής, ενδεικτικού τύπου iGuzzini 7163 με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλου (CDM-T) ισχύος 35 Watt.

Ο ανακλαστήρας, τύπου προβολέα, έχει δυνατότητα ρύθμισης  $15^{\circ}$  από την κατακόρυφο. Αποτελείται από κυλινδρικό σώμα κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 304 με επιφανειακή επεξεργασία που αυξάνει την αντοχή στην διάβρωση.

Ο ανακλαστήρας από καθαρό (99,93%) αλουμίνιο υψηλής στιλπνότητας, έχει επιφανειακή επεξεργασία ανοδίωσης και αμμοβολής.

Το πλαίσιο, το γυαλί και το οπτικό σύστημα έχουν εγγυημένη αντοχή σε στατικό φορτίο 1000 Kg. Όλες οι εξωτερικές βίδες είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο ποιότητας A2

## 7.12. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

### 7.12.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι μεταλλικοί πίνακες διανομής θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση, όπως καθορίζεται στα σχέδια, ενδεικτικού τύπου Legrand XL3-400. κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι όπως καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους, και θα έχουν βαθμό προστασίας σύμφωνα με τα DIN 40050/IEC 144, ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων που τοποθετούνται. Υποτίθεται ότι οι πίνακες τοποθετούνται σε στεγασμένο χώρο ή στο υπαιθρο αλλά σε οικοδομική εσοχή με πόρτα.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

- Από μεταλλικό ερμάριο από ηλεκτρολυτικά επιψευδαργυρωμένο μεταλλικό έλασμα για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα.
- Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η πόρτα του πίνακα.
- Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από ηλεκτρολυτικά επιψευδαργυρωμένο μεταλλικό έλασμα και θα έχει ειδικό κλειδί (Pass-Partout) όμοιο για όλους τους πίνακες.
- Στο κάτω δεξιό εσωτερικό μέρος της πόρτας θα τοποθετηθεί ειδική θήκη που θα περιέχει τα λεπτομερή μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια.
- Στο κέντρο του εξωτερικού μέρους της πόρτας θα τοποθετηθεί πινακίδα από χαραγμένο πλαστικό, με την ονομασία του πίνακα.
- Από μεταλλική μετωπική πλάκα, στην οποία θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα.
- Στην πλάκα αυτή θα υπάρχουν κατάλληλες χάρτινες πινακίδες με πλαστικά καλύμματα, για να γραφτούν τα κυκλώματα.
- Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξειδώτες βίδες, που να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαιρέσεως της πόρτας του πίνακα.
- Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες ηλεκτρικές γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σ' αυτούς, με κατάλληλα εξαρτήματα χαλύβδινων σωλήνων (στιπιοθλίπτες, παξιμάδα κλπ).
- Θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα, στεγανά προσαρμοζόμενη στο πλαίσιό της, με ελαστικό παρέμβυσμα.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, 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 μπάρες των πινάκων θα είναι κατά DIN 43671/9.53 ίσης τουλάχιστον επιτρεπόμενης εντάσεως με το γενικό διακόπτη του πίνακα και θα αντέχουν στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, και θα έχουν ευχέρεια στην είσοδο και σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, όπως επίσης θα πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνισή τους.

Οι κατασκευαστικές αρχές που θα τηρηθούν είναι :

- Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Για τα φώτα που ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες, τύπου πίνακα, όμοιους σε εμφάνιση με τους μικροαυτόματους προστασίας των γραμμών.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν τα καλώδια στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφηθεί χώρος (10 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και της πάνω πλευράς του πίνακα και θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και οι αγωγοί γειώσεων) και σε διάμετρο ίση προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την δίοδο και των μεγαλύτερων καλωδίων ή σωλήνων.

Όπου απαιτείται, μπορούν οι τρύπες να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενς"), 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 κλεμενς, 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 κλέμενες 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 ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τα κλέμενες.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα οδεύουν ομαδικά μέσα σε κανάλια PVC 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. 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 και να αντέχουν στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως.

Απαραίτητο είναι να τηρηθεί ένα καθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επι πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε σειρά (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο, η T δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμενες.

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, οι οποίες θα έχουν αριθμούς κυκλωμάτων.

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.

Πάνω στην όψη του πίνακα και κάτω από τους διακόπτες θα υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες χαραγμένες σε πλαστικό, άριστης προσαρμογής και εμφανίσεως, που θα δηλώνουν τον προορισμό των οργάνων.

Παρόμοιες πινακίδες θα υπάρχουν και στο εσωτερικό, κοντά στις ασφάλειες, διακόπτες κλπ.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In (βλ. μονογραμμικά σχέδια )
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V (έως και 690 V)

- Αριθμός Φάσεων 3Ph +N +PE
- Τάση μόνωσης  $U_i$  1000 V
- Συχνότητα Λειτουργίας 50 / 60 Hz
- Λειτουργία σε σύστημα γείωσης TN (ή TT - IT)
- Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- $I_{cw}$  (kA - rms/1secMaximum 25 KA / 1s (βλ. μονογραμμικά σχέδια )

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν 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

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 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.

### **7.13. ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν, θα ακολουθούν τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι κατασκευής μιας

και μόνον εταιρείας για αποφυγή προβλημάτων στην συνεργασία των διαφόρων οργάνων.

#### **7.13.1. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ**

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί έως τετραπολικοί 415/220V, 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου αλλά θα ανοίγουν και θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού συσκευών θα είναι ονομαστικής έντασης 25A έως 40 A, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες φορτίου, θα είναι ονομαστικής έντασης 40 A έως 160 A, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60943-3 και θα έχουν περιστροφικό χειριστήριο.

#### **7.13.2. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ**

Για τον έλεγχο και την προστασία των κυκλωμάτων έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, καμπύλης "C" για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και μικροαυτόματοι καμπύλης "D" για τα κυκλώματα κινητήρων.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως από 6A έως 63A και κατάλληλοι για τάση μέχρι 400V AC, με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 5 έως 10 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη "C" και 10 έως 14 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη "D".

Ικανότητα διακοπής κατά IEC 947.2 τουλάχιστον 6 KA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και 10 KA για τα κυκλώματα κινητήρων

#### **7.13.3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ΡΑΓΑΣ.**

Θα είναι κατάλληλες να τοποθετηθούν σε ράγα μορφής Ωμέγα και θα είναι διαστάσεων και μορφής όμοιας προς τους μικροαυτόματους και τους ραγοδιακόπτες.

Το χρώμα του καλύμματος θα καθορίζεται από την Επίβλεψη, εκτός αν ορίζεται σαφώς στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

Ο λαμπτήρας θα είναι αίγλης ονομαστικής εντάσεως 2 χλστ. του αμπερ ;ή αντίστοιχοι τύπου led.

#### **7.13.4. ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΡΑΓΑΣ.**

Θα είναι κατάλληλος να τοποθετηθεί σε ράγα μορφής Ωμέγα και θα είναι διαστάσεων και μορφής όμοιας προς τους μικροαυτόματους και τους ραγοδιακόπτες.

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 60269-1 και θα είναι κατάλληλος για φυσίγγια 10X38, βραδείας ή ταχείας τήξεως.

Το ονομαστικό ρεύμα διακοπής θα είναι 40<sup>A</sup> και η ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος στα 400V θα είναι 20KA τουλάχιστον.

#### **7.13.5. ΤΗΛΕΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΕ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ) ΚΑΙ ΡΕΛΕ ΡΑΓΑΣ**

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο- τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16A έως 63A διπολικοί, τάσεως χειρισμού 250V AC, 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, θα ανέρχεται τουλάχιστον στους 500.000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες και τα ρελέ θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες σύμφωνα με τα σχέδια.

#### **7.13.6. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΣ (230/230 V)**

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.

Φέρουν σίδηρο πυρήνα και τυλίγματα χαλκού. Τα τυλίγματα και οι κλέμμες σύνδεσης θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% της ονομαστικής τάσεως.

#### **7.13.7. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ**

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τις προδιαγραφές:

- IEC 309-1 Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή πριζών και φισ βιομηχανικής χρήσης
- IED 309-2 Διαστάσεις υλικών για την συμβατότητά τους

Το υλικό κατασκευής τους είναι πολυαμίδη 6 το οποίο είναι αυτοσβέσιμο στους 850°C και αντέχει στις θερμοκρασίες από -25°C έως 40°C

Οι ρευματοδότες, μονοφασικοί και τριφασικοί, θα έχουν μορφή P17 (κυλινδρική). Θα υπάρχει επίσης η παρακάτω κωδικοποίηση χρωμάτων:

Ρευματοδότες 230 V χρώμα μπλε

Ρευματοδότες 400 V χρώμα κόκκινο

### **8. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ.**

#### **8.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ)**

##### **8.1.1. ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 6 atm. ονομαστικής διαμέτρου 100 και μεγαλύτερης. Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το DIN 19 534. Θα έχουν όλα τα ειδικά τεμάχια εξαρτήματα και συνδέσεις

Οι διαστάσεις - πάχη κλπ. δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος [mm]	Εξωτερική Διάμετρος [mm]	Πάχος Τοιχώματος [mm]
100	110	3.0
125	125	3.1
160	160	3.9
200	200	4.9
250	250	6.1
300	315	7.7
400	400	9.8
500	500	12.2

### 8.1.2. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ

Όσον αφορά την κατασκευή των δικτύων, ισχύουν τα κατωτέρω:

#### 8.1.2.1. Διάστρωση υποστρώματος στον πυθμένα του ορύγματος.

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20 m μετά από την πλήρη συμπύκνωση του με δονητή σε όλο το μήκος, έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα, και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, παίρνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων

Στα σημεία όπου ο σωλήνας είναι τοποθετημένος σε βάθος μικρότερο από 120 cm και υπάρχει περίπτωση διέλευσης βαρέων οχημάτων ή βαρέων αντικειμένων, ο σωλήνας θα εγκιβωτίζεται μέσα σε σκυρόδεμα αφού βεβαίως εξασφαλίζεται η κατά μήκος διαστολή.

#### 8.1.2.2. Μεταφορά, αποθήκευση, κατέβασμα στο όρυγμα και σύνδεση σωλήνων.

Κατά την φόρτωση και μεταφορά, οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές και όχι σε σχήμα πυραμίδας. Πριν από την φόρτωση θα τοποθετηθούν σανίδες στο δάπεδο και στα πλαϊνά παραπέτα του αυτοκινήτου, για να αποφευχθεί ο τραυματισμός των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος, ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά, ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Οι σωλήνες μέχρι  $\Phi 200$  μπορούν να ξεφορτωθούν με το χέρι, χωρίς μηχανικά μέσα. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα, θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Για ανύψωση με γερανό απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων. Σωλήνες και υλικά που έχουν υποστεί χτυπήματα, θα δοκιμάζονται με σφυρί για την διαπίστωση αρτιότητας ή μη. Όταν τοποθετηθούν οι σωλήνες στο όρυγμα θα πρέπει να

εφάπτονται στον πυθμένα εκτός από μήκη 0.2 m για τις συνδέσεις μεταξύ τους. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει με γερανό. Πριν την τοποθέτηση του κάθε τεμαχίου θα ελέγχεται το προηγούμενο τεμάχιο και θα καθαρίζεται από ξένα σώματα. Όταν διακόπτονται οι εργασίες για οποιοδήποτε διάστημα, θα σφραγίζονται τα άκρα των σωλήνων για την παρεμπόδιση εισόδου ξένων σωμάτων και ζώνων. Η κοπή τεμαχίων σωλήνα σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού, θα γίνεται με ειδική κοπτική μηχανή και η επεξεργασία των τομών θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα για την επίτευξη τέλει εφαρμογής των συνδέσεων. Πριν τοποθετηθούν οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσεων θα καθαρίζονται επιμελώς οι υποδοχές τους. Πριν από την σύνδεση των σωλήνων, θα αλείφονται τα άκρα και οι δακτύλιοι στεγανότητας με ρευστό σαπούνι. Αν απαιτείται γωνία μεταξύ δύο μηκών σωλήνα θα γίνει μετά την σύνδεση. Η απόκλιση από την ευθεία απαγορεύεται να υπερβαίνει τις 6°.

Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και προς τα τεμάχια θα γίνουν με ελαστικούς στεγανωτικούς δακτυλίους στις ειδικά διαμορφωμένες μούφες.

### **8.1.2.3. Επίχωση**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν αρχικά, και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0.30 m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0.20 m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του εργολάβου και μία εργαστηριακή δοκιμή, για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1000 m<sup>3</sup> επίχωσης. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού, όπως περιγράφεται παρακάτω.

### **8.1.2.4. Επαναπλήρωση ορύγματος**

Η επαναπλήρωση των τάφρων θα γίνει μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με υλικό 3Α. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25 m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από δρόμο, θα κατασκευασθεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης 3Α μέχρι 0.15 m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση με θραυστό υλικό (Π.Τ.Π. 0-0-155) (3Α) μετά την πλήρη συμπύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού, θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0.25 m. Η συμπύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με

παράλληλο βρέξιμο. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα φθάνει βαθμό 95% (πρόκτορ).

## **8.2. ΦΡΕΑΤΙΑ**

### **8.2.1. ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ.**

Φρεάτια ελέγχου του γενικού οριζοντίου δικτύου αποχετεύσεως θα τοποθετηθούν στα ρείθρα των οδών, και σε αποστάσεις 25- 30 m. Στο τέλος των οδών και στις διασταυρώσεις του δικτύου, τα φρεάτια είναι ιδίου τύπου αλλά διπλά.

Τα φρεάτια κατασκευάζονται από υδατοστεγανό beton C35/45, οπλισμένο με ίνες πολυπροπυλενίου. Και είναι των ακόλουθων τύπων:

- Φρεάτιο ΦΡ2: Προκατασκευασμένο φρεάτιο αποροής ομβρίων τύπου ΕΥΔΑΠ Α1, εσωτερικών διαστάσεων 60X80 cm, με ενσωματωμένη χυτοσιδηρή σχάρα διαστάσεων 60X96 cm, κλάσεως D400 και πλευρική μετόπη ενισχυμένη με χαλύβδινες λάμες.
- Φρεάτιο ΦΡ3: Προκατασκευασμένο φρεάτιο αποροής ομβρίων τύπου ΕΥΔΑΠ Α2, με δύο θαλάμους εσωτερικών διαστάσεων 60X80 cm, ενσωματωμένη διπλή χυτοσιδηρή σχάρα διαστάσεων 60X96 cm, κλάσεως D400 και πλευρική μετόπη ενισχυμένη με χαλύβδινες λάμες.

### **8.2.2. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ.**

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρή σχάρα με το ανάλογο πλαίσιο, με μία σειρά σχισμών διαγωνίως προς τις πλευρές. Σχεδιάζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 124/94 ομάδα D400 (φορτίο δοκιμής 400 kN -40 τόνοι) και κατασκευάζεται από ελατό σφαιροειδή γραφιτούχο χυτοσίδηρο. Η χημική σύνθεση του μετάλλου είναι GJS500/7 EN-ISO 1083.

Οι σχάρες και τα πλαίσια ενωμάτωνονται στα προκατασκευασμένα φρεάτια από τον κατασκευαστή και παραδίδονται σαν ενιαίο σύνολο, χρωματισμένα με δύο στρώσεις υδατοδιαλυτού πρισσοχρώματος.

## **9. ΥΔΡΕΥΣΗ -ΑΡΔΕΥΣΗ.**

### **9.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ HDPE (ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΛΑΦΟΣ)**

Αγωγοί ύδρευσης πολυαιθυλενίου ονομαστικής πίεσης 16 ατμοσφαιρών εξωτερικής διαμέτρου Φ160 mm και Φ250 mm SDR11 (HPPE, PE 100 -EN 12201-2 -CEN\TC 155 WI 020,2) ονομαστικής πίεσης 16 ατμ. πλήρως τοποθετούμενου εντός των τάφρων και έτοιμου για λειτουργία. Προβλέπονται οι ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, σταλία και μεταφοράς των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων, η μεταφορά από τη θέση συγκέντρωσης μέχρι το χείλος της τάφρου, καθώς και η δαπάνη προσέγγισης, καταβιβασμού μέσα στη τάφρο, τοποθέτηση και σύνδεση

των σωλήνων μεταξύ των και μετά των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων (για οσεσδήποτε συνδέσεις).

- Τομή των σωλήνων όπου θα χρειαστεί, καθώς και για τη δοκιμή στεγανότητας, όπως καθορίζεται από τη συγγραφή υποχρεώσεων και των σχετικών προς αυτή υλικών, πλακών στεγανότητας, εξαεριστήρων, ύδατος, αντλιών, μανομέτρων κ.λπ.
- Έλεγχος των σωλήνων σε επίσημα αναγνωρισμένα εργαστήρια και αυτές της μεταφοράς των ελεγκτών επί τόπου των εργαστηρίων. Οι ανάδοχοι υποχρεούνται να προσκομίζουν από τη κατασκευάστρια, των σωλήνων που θα χρησιμοποιήσουν, εταιρεία πιστοποιητικά ελέγχου αυτών.

## **9.2. ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.**

Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ονομαστικής διαμέτρου 1'', οι οποίοι ακολουθούν τα αναφερόμενα παρακάτω:.

### **9.2.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Θα είναι τύπου ISO-MEDIUM σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς, για πίεση λειτουργίας 10 atm, με ονομαστικές διαμέτρους και πάχη τοιχωμάτων σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος [In]	Πάχος Τοιχώματος [mm]
$\frac{1}{2}$	2,65
$\frac{3}{4}$	2,65
1 - 1 $\frac{1}{2}$	3,25
2 - 2 $\frac{1}{2}$	3,65
3	4,05

### **9.2.2. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως (κορδονάτα) και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεόμενων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

### **9.2.3. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ**

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ1"). Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη

προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού.

Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

#### **9.2.4. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα, αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο, αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμης" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

Όλα τα μεταλλικά υλικά στηρίξεως (σιδηροδοκοί, σιδηρογωνιές, στηρίγματα κοχλίες περικόχλια γκρόβερ) θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

#### **9.2.5. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ**

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δυο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις	Διάμετρος ράβδου στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]
Μέχρι Φ 1"	2,5m	2,3 m	10 mm
Φ 1 1/4"	2,5m	3,0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3,0 m	3,5 m	12 mm

Φ 2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3,5 m	4,5m	16 mm
Φ 3"	3,5 m	4,5m	16 mm
Φ 4" και άνω	3,5 m	4,5m	16 mm

### 9.2.6. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

### 9.3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΣ (ΒΑΝΕΣ) ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ.

Οι βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο για διαμέτρους σωληνώσεων μέχρι και Φ1", θα είναι τύπου σφαιριδίου (Ball valves), "ολικού περάσματος", προελεύσεως εργοστασίου χωρών ΕΕ, Αμερικής ή Ιαπωνίας συνδεδεμένες προς τις σωληνώσεις με κοχλίωση.

Το σώμα τους θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο τύπου GUN Metal, επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2 t/cm<sup>2</sup> και η έδρα σφαιρική από ανοξείδωτο χάλυβα, αντικαθιστάμενου τύπου, με παρέμβυσμα στεγανότητας από TEFLON ή άλλο ισοδύναμο υλικό.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας και διακοπής τους θα είναι 16 at για θερμοκρασία νερού 100° C.

### 9.4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ (ΒΑΝΕΣ) ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ.

Οι βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο για διαμέτρους άνω των Φ1", θα είναι τύπου ελαστικής έμφραξης με ονομαστική πίεση λειτουργίας και διακοπής 16 at για θερμοκρασία νερού 100° C. Κάθε βάνα αποτελείται από:

- Σώμα, κάλυμμα και γλώσσα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GCG 40, DIN 1693.
- Άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr 13 DIN 14021
- Έδρα ελαστικού (επένδυση γλώσσας) EPDM
- O-Ring στεγανοποίησης από EPDM
- Καπάκι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GCG 40, DIN 1693.
- Κουζινέτο άξονα από ορείχαλκο MS 58.
- Μηχανισμό χειρισμού (τιμόνι) από διαμορφωμένο χάλυβα ST 42.
- Κώνο προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GCG 40, DIN 1693, ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί.
- Βαφή εποξειδική πάχους 300 μικρά.

### **9.5. ΦΛΑΝΤΖΟΚΕΦΑΛΗ (ΦΛΑΝΤΖΟΖΙΜΠΩ) ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ**

Σύνδεσμοι με συγκράτηση πλήρους φορτίου άκρων για σωλήνες PE/ PVC, σύμφωνα με το EN1452, ονομαστικής διαμέτρου Φ150 και Φ250, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σώμα, κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο κατά EN1561 ή ελατό χυτοσίδηρο κατά EN 1563
- Παρέμβυσμα από ελαστικό κατά EN681-1
- Δακτύλιο συγκράτησης από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.
- Κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Βαφή εποξειδική μέσου πάχους 250 μικρά.

### **9.6. ΣΕΛΛΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ (ΚΛΕΦΤΗΣ) ΑΠΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

Ειδικό τεμάχιο υδροληψίας (κλέφτης) για σωλήνα PE, διαμέτρου Φ160 και Φ250, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σώμα, κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο κατά EN-GJL - 400 (GGG400) - EN 1561
- Διακλάδωση που καταλήγει σε παροχή θηλυκού σπειρώματος NPT 1''.
- Κοχλίες και ροδέλες από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Βαφή εποξειδική μέσου πάχους 250 μικρά.

### **9.7. ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.**

Μετά το τελείωμα των δικτύων σωληνώσεων και πριν από την διασύνδεση με το δημοτικό δίκτυο, κάθε δίκτυο ανεξάρτητα, τίθεται σε υδραυλική υπερπίεση είκοσι πέντε (25) ατμοσφαιρών που μετριέται στο πιο ψηλό σημείο της εγκατάστασης επί έξι (6) συνεχείς ώρες.

Κάθε διαρροή που τυχόν θα εμφανιστεί αποκαθίσταται από τον Ανάδοχο και η δοκιμή επαναλαμβάνεται, μέχρι να διαπιστωθεί πλήρης στεγανότητα.

Εάν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες που οφείλονται στην κακή ποιότητα του υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων, σε κακότεχνη γενικά εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο εργολάβος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμία επιβάρυνση του εργοδότη.

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες, εξαρτήματα κλπ του δικτύου δεν θα γίνουν δεκτές, αλλά θα γίνεται πλήρης αντικατάστασή τους.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ορχομενός 06/06/2016

Ο Πρ/νος Δ.Τ.Υ.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ  
Ορχομενός 06/06/2016

Ο μελετητής

Ο μελετητής

Βασίλης Τούντας  
πολιτικός μηχανικός

Λεμονιά Σταματάκη  
αρχιτέκτων μηχανικός

Γεώργιος Στάμου  
ηλεκτρολόγος υπ/μηχανικός