



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΔΗΜΟΣ ΖΙΤΣΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Έργο:

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ  
ΣΗΜΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΖΙΤΣΑΣ»**

Προϋπολογισμός: 572.000,00€

Αρ. Μελέτης: 38/2019

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΗΜ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>Περιγραφή.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2</b>	<b>Ισχύοντες Κανονισμοί.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>Υδραυλικές εγκαταστάσεις.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4</b>	<b>Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5</b>	<b>Γενικές Απαιτήσεις Ποιοτητας .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6</b>	<b>Υποβαλλόμενα Στοιχεία .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7</b>	<b>Παραδοση και αποθηκευση υλικων .....</b>	<b>5</b>
<b>1.8</b>	<b>Συνθηκες Εργασιας.....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Οδηγίες εγκαταστασεως .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Ελεγχοι και Δοκιμες.....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Αντλίες .....</b>	<b>9</b>
3.1.1	Φυγοκεντρικές αντλίες .....	9
<b>3.2</b>	<b>Δικλείδες και Ειδικά τεμάχια .....</b>	<b>10</b>
3.2.1	Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης .....	10
3.2.2	Βάννες αντεπιστροφής .....	10
3.2.3	Τεμάχια εξάρμωσης .....	10
3.2.4	Βαλβίδες διακοπής .....	10
<b>3.3</b>	<b>Αγωγοί.....</b>	<b>11</b>
3.3.1	Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) .....	11
3.3.2	Σωληνες PVC.....	19
3.3.3	Σιδηροσωλήνες .....	19
<b>3.4</b>	<b>Εγκατάσταση Πυροπροστασίας .....</b>	<b>19</b>
3.4.1	Πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης και διοξειδίου του ανθρακα .....	19
3.4.2	Φωτιστικά Ασφαλείας.....	19
3.4.3	Πυροσβεστικές Φωλιές .....	19
3.4.4	Πυροσβεστικός σταθμός .....	20
<b>3.5</b>	<b>Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις .....</b>	<b>20</b>
3.5.1	Ηλεκτρικοί Πινάκες.....	21
3.5.2	Στεγανό μεταλλικό ερμάριο εξωτερικού χώρου (PILLAR) .....	22
3.5.3	Θεμελιακή γείωση .....	22
3.5.4	Τρίγωνο γείωσης .....	23
3.5.5	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος .....	24
3.5.6	Κοχλιωτές Ασφάλειες.....	24
3.5.7	Ραγοδιακόπτες.....	25
3.5.8	Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες) .....	25
3.5.9	Ενδεικτικές Λυχνίες.....	25
3.5.10	Ηλεκτρονόμοι Διαρροής .....	26
3.5.11	Αυτόματοι Διακόπτες Φορτίου (Ισχύος) .....	26
3.5.12	Ηλεκτρονόμοι Ισχύος.....	26
3.5.13	Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες Αστέρα - Τριγώνου .....	27
3.5.14	Επιλογικοί διακόπτες τριών θέσεων .....	27
3.5.15	Απαγωγείς υπερτάσεων .....	28
3.5.16	Καλώδια .....	28
3.5.17	Σωλήνες προστασίας καλωδίων .....	28
3.5.18	Κουτιά Διακλαδώσεων.....	28
3.5.19	Χάνδακες όδευσης καλωδίων.....	28

3.5.20	Ρευματοδότες .....	29
3.5.21	Διακόπτες Φωτισμού .....	29
3.5.22	Φωτιστικά σώματα φθορισμού .....	29
<b>3.6</b>	<b>Αντικεραυνική Προστασία.....</b>	<b>29</b>
3.6.1	Αντικεραυνική προστασία κτιρίων .....	29
3.6.2	Αλεξικέρανο ιονισμού σε ιστό .....	29
<b>3.7</b>	<b>Εξωτερικός Φωτισμός.....</b>	<b>30</b>
3.7.1	Κανονισμοί .....	30
3.7.2	Μεταλλοιστοί .....	30
3.7.3	Φωτιστικά Σώματα .....	31
<b>3.8</b>	<b>Κλιματισμός-Θερμανση .....</b>	<b>31</b>
	Κλιματιστικές συσκευές	31

## **1. ΓΕΝΙΚΑ**

### **1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Το τεύχος αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών αναφέρεται στις ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εργασίες εγκατάστασης Πράσινου Σημείου Δήμου Ζίτσας όπως αυτές περιγράφονται στην τεχνική μελέτη και προδιαγράφονται αναλυτικά προδιαγράφονται στα επόμενα.

### **1.2 ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Όλες οι εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και συγκεκριμένα

### **1.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/ 86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός ΝΔ 8/73
- Νέος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε 10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65
- Νομοθεσία περί λυμάτων.
- Τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ και ΕΛΟΤ ΤΠ
- τους διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς
- τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων
- τους κανόνες της πείρας και της τέχνης

### **1.4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Διεθνείς κανονισμός και πρότυπα IEC, DIN, VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Τους όρους των τεχνικών περιγραφών και προδιαγραφών του έργου.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων, οργάνων
- Τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.
- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας κατασκευή.
- Τις ειδικές απαιτήσεις της ΔΕΗ.

### **1.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

Α. Όλα τα από τον Ανάδοχο προμηθευόμενα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα είναι καινούργια, αρίστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε γρήγορη φθορά και με δυνατότητα να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατό συντήρηση.

Β. Όλες οι ομοειδείς μονάδες πρέπει να είναι του αυτού εργοστασίου κατασκευής και όλα τα ομοειδή εξαρτήματα όμοιων μονάδων θα είναι εναλλακτά μεταξύ τους και με τα προμηθευόμενα ανταλλακτικά τους, καθότι θα διευκολυνθούν σημαντικά οι εργασίες συντήρησης, ανάγκες σε ανταλλακτικά κ.λ.π. προς όφελος του Εργοδότη.

Γ. Όλα τα μεταλλικά μέρη των προμηθευόμενων ειδών, πλην αυτών που πακτώνονται μέσα σε σκυροκονίαμα, τα οποία λιπαίνονται με οποιοδήποτε τρόπο, αξόνων, οδοντωτών τροχών, ορειχάλκινων τεμαχίων και γενικά εσωτερικών στοιχείων μηχανημάτων, ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή ορίζεται εδώ ρητά, θα ελαιοχρωματιστούν με δύο στρώσεις μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος σε απόχρωση που θα καθορίσει η Επίβλεψη. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαιτέρως και περιλαμβάνεται στις τιμές του Εργολάβου, έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της παρούσας Προδιαγραφής.

Δ. Επάνω σε όλα τα προμηθευόμενα μηχανήματα και συσκευές θα υπάρχει προσαρμοσμένη μεταλλική πινακίδα που θα αναγράφει το εργοστάσιο κατασκευής, τον τύπο της μονάδας, τον αριθμό της μονάδας και τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της. Γίνεται δεκτό αντί της πινακίδας τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα μη εξαλειφόμενα γράμματα επάνω στο κέλυφος της μονάδας.

Ε. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

Ζ. Σημειώνεται ότι η επιλογή του εξοπλισμού και η σύνθεσή του σε λειτουργούντα συστήματα, πρέπει να γίνει και με τα πιο κάτω βασικά κριτήρια:

Την ασφάλεια των περιοίκων και του προσωπικού συντηρήσεως.

Τον περιορισμό της εργασίας συντηρήσεως στο ελάχιστο δυνατό.

## **1.6 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

### **A. Τεχνικοί κατάλογοι**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επίβλεψη για προέγκριση πλήρεις τεχνικούς καταλόγους για τα υλικά τα μηχανήματα και τα εξαρτήματα που προτίθεται να εγκαταστήσει. Η υποβολή αυτή θα γίνει σε δύο αντίτυπα πριν από την έναρξη των εργασιών και θα αναφέρεται σε όλο και όχι τμήμα του εξοπλισμού που θα απαιτηθεί.

### **B. Σχέδια εγκαταστάσεως**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Επίβλεψη τα σχέδια της εγκαταστάσεως όπως αυτή πραγματικά έχει εκτελεσθεί, εφόσον προκύψουν διαφοροποιήσεις από την παρούσα. Η υποβολή θα γίνει σε δύο σειρές. Η υποβολή αυτή θα γίνει μετά το πέρας της εγκαταστάσεως και πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου.

### **Γ. Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Επίβλεψη πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκαταστάσεως. Η υποβολή των στοιχείων αυτών θα γίνει τακτοποιημένη με επιμέλεια σε ειδικό φάκελο βαρέας χρήσεως και σε τρία αντίτυπα. Η υποβολή αυτή θεωρείται σαν προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή της εγκαταστάσεως.

## **1.7 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

### **A. Παράδοση υλικών**

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και στοιχεία ταυτότητας.

#### B. Αποθήκευση υλικών

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι ευχερής κατά την διάρκεια των εργασιών.

### 1.8 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### A. Υφιστάμενες συνθήκες

1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί για τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες του εργοταξίου και να λάβει κάθε μέτρο που απαιτείται για την αντιμετώπισή τους.
2. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί έγκαιρα για το ότι η εκτέλεση των εργασιών της παρούσας προδιαγραφής δεν επηρεάζεται από κακοτεχνίες εργασιών που προδιαγράφονται σε άλλα άρθρα ή εκτελούνται από τρίτους.
3. Ιδιαίτερα εφιστάται η προσοχή του Αναδόχου στην υποχρέωσή του να εξασφαλίσει την έγκαιρη προσπέλαση του εξοπλισμού στη θέση εγκαταστάσεως.

#### B. Συντονισμός εργασιών

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίσει τις εργασίες εγκαταστάσεως του συνεργείου του με τις εργασίες των λοιπών συνεργείων των εργοταξίου ώστε να μη προκύψει καθυστέρηση ή ζημιά από έλλειψη συντονισμού.

## **2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **2.1 ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ**

A. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στην άρτια και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής, εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού.

B. Ειδικά η εγκατάσταση των μηχανημάτων θα πραγματοποιηθεί με τις λεπτομερείς οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής. Εάν πέραν τούτου κρίνεται απαραίτητη η αποστολή ειδικού τεχνίτη από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή του όπως και κάθε άλλη δαπάνη διαμονής, κινήσεως, κ.λ.π. θα βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση.

### **2.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ**

A. Γενικά

1. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού διακρίνονται σε δύο στάδια:

α. Δοκιμές στον τρόπο κατασκευής του έργου εφ' όλων των εγκαταστάσεων.

β. Δοκιμές οριστικής παραλαβής εκτελούμενες εφ' όλης της εγκατάστασης μετά την πάροδο του χρόνου εγγυήσεως εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκαταστάσεως κρίνεται ικανοποιητική.

2. Εάν κατά τη διάρκεια δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μονάδας ή εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο δεν κρίνεται η δοκιμή ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως στην άρση του αιτίου στο οποίο οφείλεται η αποτυχία της δοκιμής και στη συνέχεια στην επανάληψη της δοκιμής.

B. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

1. Οι πιο πάνω δοκιμές θα εκτελεστούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη ή αντιπροσώπων του, παρουσία αντιπροσώπων του Αναδόχου και εκτείνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα και υλικά της εγκαταστάσεως.

2. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Σκοπός είναι η διαπίστωση ότι η εγκατάσταση πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και των λοιπών συμβατικών στοιχείων.

3. Οι δαπάνες των δοκιμών προσωρινής παραλαβής βαρύνουν εξ ολοκλήρου τον Ανάδοχο πλην της δαπάνης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Δοκιμές οριστικής παραλαβής

1. Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους αυτούς ελέγχους και τις αυτές δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

2. Τα απαραίτητα όργανα, εξαρτήματα, μηχανήματα, υλικά και εφόδια, πρέπει να προσκομισθούν από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και τυχόν απαιτηθσόμενες εξαρμώσεις μηχανολογικού εξοπλισμού βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παράσχει κάθε τεχνική καθοδήγηση και ειδικό προσωπικό αν απαιτηθεί.

3. Κατά την παρούσα φάση των δοκιμών, πρέπει να ελεγχθούν οι φθορές του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Εφιστάται η προσοχή ιδιαίτεως στις φθορές των αντλιών λόγω του φαινομένου της σπηλαιώσεως, όπως και η κατάσταση των τριβέων, αξόνων, κ.λ.π. Σε περίπτωση εμφανίσεως φθορών ο Ανάδοχος υποχρεούται στην άμεση αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων



### **3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

#### **3.1 ΑΝΤΛΙΕΣ**

##### **3.1.1 Φυγοκεντρικές αντλίες**

Οι προδιαγραφές αφορούν τις αντλίες των πιεστικών ύδρευσης, άρδευσης αλλά και πυρόσβεσης.

Οι αντλίες πρέπει να είναι κατάλληλες για το αντλούμενο υγρό και για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) υπό πλήρες φορτίο και υπερθερμάνσεις, συντηρούμενες μόνο με κανονική συντήρηση.

Οι αντλίες πρέπει να παρέχουν χαρακτηριστική συνεχούς πτώσης φορτίου / παροχής για σταθερή παράλληλη λειτουργία και όταν τοπικές συνθήκες προβλέπουν πτώση μανομετρικού ύψους από την καθορισμένη τιμή λειτουργίας στο μηδέν ή κοντά στο μηδέν, οι αντλίες να έχουν χαρακτηριστικές ισχύος που να μην προκαλούν υπερφόρτιση. Το απαιτούμενο NPSH (καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης) της αντλίας πρέπει να συμβιβάζεται με αυτό που διατίθεται στο αντλιοστάσιο, για να εξασφαλίζεται αποδοτική λειτουργία χωρίς σπηλαίωση, σε όλη την έκταση της κλίμακας παροχών, για όλες τις στάθμες αναρρόφησης υγρών και σε όλες τις συνθήκες.

Οι αντλίες με οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα δεν πρέπει να έχουν καμιά κρίσιμη ταχύτητα στο πεδίο λειτουργίας. Η πιο κοντινή κρίσιμη ταχύτητα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από τη μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας.

Οι αντλίες με κατακόρυφο άξονα πρέπει να έχουν στρεπτικές και καμπτικές κρίσιμες ταχύτητες τουλάχιστον 30% διαφορετικές από την ταχύτητα συνεχούς λειτουργίας.

Το κέλυφος της αντλίας πρέπει να είναι χυτοσιδηρό για πεδίο pH 6-9 ή ανοξείδωτο χάλυβα για αλκαλικό ή όξινο περιβάλλον. Οι σύνδεσμοι αναρρόφησης και καταθλίψεως πρέπει να είναι φλαντζωτοί σύμφωνα με την προδιαγραφή ISO R 2084 και για τις αντίστοιχες πιέσεις. Το κέλυφος πρέπει να έχει όλους τους αναγκαίους συνδέσμους, για εξαέρωση, εκκένωση, (αποχέτευση) και τοποθέτηση δείκτη πίεσεως ως και αυτά για την ανέλκυση ή υποδοχές κοχλιών για τον ίδιο λόγο. Το πλήρες κέλυφος της αντλίας, με το ακροφύσιο καταθλίψεως, πρέπει να είναι μελετημένο για να αντέχει σε πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 150% της τιμής του μανομετρικού ύψους στη διακοπή της παροχής της αντλίας. Η αντλία πρέπει να φέρει το βέλτιστο δυνατό να εγκατασταθεί στο κέλυφος, μέγεθος πτερωτής.

Η πτερωτή πρέπει να είναι χυτοσιδηρή ή ανοξείδωτη.

Οι πτερωτές πρέπει να είναι ζυγοσταθμισμένες και ασφαλισμένες πάνω στον άξονα με ασφάλεια και κλειδί. Ο άξονας της αντλίας πρέπει να είναι από μαγνανιούχο κράμμα χάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα, με ακριβή μηχανουργική κατεργασία καθ' όλο το μήκος του.

Τα άκρα του άξονα πρέπει να είναι κανονικά κατεργασμένα για την υποδοχή της φτερωτής και του συνδέσμου. Ο άξονας πρέπει να προστατεύεται από διάβρωση και φθορά στο κυτίο σαλαμαστρών με ένα αντικαταστάσιμο χιτώνιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με παρεμβύσματα (σαλαμάστρες).

Το κυτίο σαλαμαστρών της αντλίας πρέπει να είναι εύκολα προσιτό και κατάλληλο για στεγανοποίηση στο καθαρό νερό.

Ο δακτύλιος των σαλαμαστρών θα είναι ορειχάλκινος, διαιρούμενου τύπου. Οι ένσφαιροι τριβείς της αντλίας πρέπει να είναι συναρμολογημένοι σε χυτοσιδηρό αφαιρούμενο πλαίσιο. Οι τριβείς αυτοί πρέπει να είναι τύπου ANTIFRICTION και τοποθετημένοι, έτσι ώστε να εξαφανίζεται κάθε αξονικός τζόγος.

## **3.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

### **3.2.1 Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης**

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 bar, σύμφωνα με την Ε.ΤΕ.Π Ε.ΛΟ.Τ ΤΠ-1501 08-06-07-02

Οι βάνες ελαστικής έμφραξης προτιμήθηκαν γιατί στην πλήρως ανοικτή θέση απελευθερώνουν πλήρη διατομή ίση με την ονομαστική της διάμετρο. Επιπροσθέτως, σε περίπτωση ύπαρξης επικαθίσεων στο σημείο έμφραξης, οι βάνες κλείνουν και απομονώνουν πλήρως λόγω του ελαστικού υλικού.

### **3.2.2 Βάνες αντεπιστροφής**

Η βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης αποτελείται από δύο τμήματα χυτοσίδηρά (είσοδος και έξοδος) καθώς και από τον κώνο πάνω στον οποίο στεγανοποιεί η ελαστική μεμβράνη.

Τμήματα εισόδου, εξόδου και κώνου στεγανοποίησης από χυτοσίδηρο GG-25 DIN1691 για πίεση 10 bar ή σφυρήλατο χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 DIN 1693 για πιέσεις 16 & 25 ATM

- Ελαστική μεμβράνη από EPDM
- Περικόχλιο ασφαλείας από ορείχαλκο MS58 κατά DIN986
- Ντίζα σύσφιξης χαλύβδινη DIN 975 γαλβανισμένη
- Μπουζόνια σύσφιξης χαλύβδινα DIN 938 8G γαλβανισμένα
- Περικόχλια σύσφιξης χαλύβδινα DIN 938 8G γαλβανισμένα
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εξωτερικά
  - Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm εσωτερικά κατάλληλη για πόσιμο νερό λευκού χρώματος.

### **3.2.3 Τεμάχια εξάρμωσης**

Για την αφαίρεση και επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων των δικτύων, χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβάσματα, για σωλήνες μεγαλύτερους των 80 χλστ. χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια εξάρμωσης.

Κάθε τεμάχιο εξάρμωσης αποτελείται από δύο τμήματα κατασκευασμένα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα, τα οποία παρουσιάζουν τη δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός ως προς το άλλο, έτσι ώστε το συνολικό μήκος του τεμαχίου να αυξομειώνεται κατά 2 - 3 εκ.

Η στεγάνωση μεταξύ των δύο τμημάτων επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο. Τα τμήματα εξάρμωσης θα είναι φλαντζωτά και από τις δυο πλευρές.

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 Για σωληνώσεις μικρότερες των 65 χλστ., στις αντίστοιχες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ταχείας αποσύνδεσης (ρακόρ).

### **3.2.4 Βαλβίδες διακοπής**

Οι βαλβίδες διακοπής θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές για διαμέτρους από 1/2" μέχρι 4" και φλαντζωτές για διαμέτρους μεγαλύτερες από 4". Θα είναι αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2.000 Kg/cm<sup>2</sup> και κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

### 3.3 ΑΓΩΓΟΙ

#### 3.3.1 Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE)

##### Γενικά

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου που θα κατασκευαστούν αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 10 bar (PN10). Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στον χρόνο είναι 50 χρόνια ζωής στους 20° C. Οι αγωγοί θα έχουν λεία εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια και ειδικά στην περίπτωση των βαρυτικών αγωγών θα έχουν εσωτερικά δομημένο τοίχωμα προφίλ.

##### Διεθνή πρότυπα

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας κατασκευάζονται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

DIN 16934	ως προς την χημική αντίσταση
DIN 8074 (1ο μέρος)	ως προς τις διαστάσεις
DIN 8075 (2ο μέρος)	ως προς τον έλεγχο ποιότητας
DIN 16932	ως προς την μέθοδο και τις απαιτήσεις για την αυτογενή συγκόλληση σωλήνων
DIN 4279 (1ο μέρος έως 8ο μέρος)	ως προς τις δοκιμές πίεσης στο εργοτάξιο

##### Υλικό

Το υλικό κατασκευής του σωλήνα θα είναι **πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς** (PE100 κατά EN12201-2 και DIN8074-8075) το οποίο θα πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας για τέτοιους σωλήνες και για την υπόψη χρήση του.

Συνοπτικά δίνουμε τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει η πρώτη ύλη σε θερμοκρασία 20° C και δίνονται από το DIN 8075 (1° μέρος).

1. Πυκνότητα	0,945 - 0,955gr/cm <sup>3</sup>
2. Τάση εφελκυσμού	περίπου 240 kgf/cm <sup>2</sup>
3. Επιμήκυνση	μικρότερη του 20%
4. Μέτρο ελαστικότητας	περίπου 9.000 kgf/cm <sup>2</sup>
5. Επιφανειακή αντίσταση	περίπου 10 <sup>-15</sup> Ωhm
6. Δείκτης ροής (19°C - 2,16)	<1g / 10min
7. Θερμική αγωγιμότητα	περίπου 0,40 Kcal / mhrC
8. Συντελεστής θερμικής διαστολής	περίπου 200 x 10 <sup>-6</sup> C <sup>-1</sup>

##### Γενικές απαιτήσεις σωλήνων και εξαρτημάτων

Ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να έχουν, όσο γίνεται, κυκλική διατομή. Τα άκρα πρέπει να κόβονται κάθετα προς τον άξονά του. Η εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα πρέπει να είναι λεία και η εσωτερική πρέπει να είναι ομαλή.

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή:

ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE<sup>63</sup> x 5.8 PN 10 XXXX=YYYY=όπου :

HDPE: πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας  
Φ63 x 5.8: εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος PN  
10: ονομαστική πίεση  
XXXX: όνομα κατασκευαστή  
YYYY: χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και άυξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική.

### **Διαστάσεις και ανοχές σωλήνων**

Οι διαστάσεις και ανοχές των σωλήνων περιγράφονται στο DIN 8074 (1ο μέρος).

### **Ονομαστική εξωτερική διάμετρος**

Η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα δίνεται στο 1<sup>ο</sup> πίνακα.

### **Μέση εξωτερική διάμετρος**

Αυτή προκύπτει με μέτρηση του μήκους της περιφέρειας, διαίρεσης δια  $\pi$  (3,14) και στρογγυλοποίησης στο επόμενο 0,1 μμ όπως ορίζεται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 273.

### **Εξωτερική διάμετρος σε τυχαία θέση**

Αυτή προκύπτει με μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου, σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα και στρογγυλοποίηση στο αμέσως μεγαλύτερο 0,1 μμ.

### **Απόκλιση τη μέσης εξωτερικής διαμέτρου**

Είναι η διαφορά της μέσης εξωτερικής διαμέτρου από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο. Η απόκλιση δίνεται στο 2<sup>ο</sup> πίνακα.

### **Ονομαστικό πάχος τοιχώματος**

Το ονομαστικό πάχος τοιχώματος δίνεται στον 1<sup>ο</sup> πίνακα.

### **Πάχος τοιχώματος σε τυχαία θέση**

Είναι το πάχος του τοιχώματος που μετρείται με πιθανό λάθος μέχρι 0,05 μμ.

### **Απόκλιση του πάχους τοιχώματος**

Είναι η διαφορά του πάχους τοιχώματος σε τυχαία θέση από το ονομαστικό πάχος τοιχώματος. Η απόκλιση δίνεται στον 3<sup>ο</sup> πίνακα.

### **Μήκος σωλήνα**

Τυπικά μήκη σωλήνα είναι 6 έως 12 μέτρα. Διαφορετικά μήκη σωλήνων μπορούν να δοθούν κατόπιν συμφωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων. Για διαμέτρους μικρότερες των 125 χλσ δίνονται σε ρολό 560 έως 100 μ.

Επίσης στον 1<sup>ο</sup> πίνακα τα βάρη των σωλήνων για κάθε ονομαστική διάμετρο και πίεση λειτουργίας.

Πίνακας 1<sup>ος</sup>

Διαστάσεις και βάρη σωλήνων HDPE συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου

	6 ATM (SDR 26)		10 ATM (SDR 17)		12,5 ATM (SDR13.6)		16 ATM (SDR11)	ATM
Εξωτ/κή Διάμ. Σε χλσ	Πάχος (mm)	Βάρος (kg/m)	Πάχος (mm)	Βάρος (kg/m)	Πάχος (mm)	Βάρος (kg/m)	Πάχος (mm)	Βάρος (kg/m)
50	2.3	0.31	3.4	0.45	4.2	0.54	5.2	0.66
63	2.9	0.49	4.3	0.72	5.3	0.87	6.5	1.05
75	3.3	0.672	5.1	1.01	6.3	1.24	7.6	1.47
90	4.0	0.975	6.1	1.46	7.5	1.78	9.2	2.13
110	4.8	1.43	7.4	2.17	9.1	2.63	11.1	3.16
125	5.4	1.84	8.3	2.77	10.3	3.39	12.7	4.10
140	6.1	2.33	9.3	3.48	11.5	4.24	14.1	5.11
160	7.0	3.05	10.6	4.54	13.1	5.54	16.2	6.71
180	7.7	3.8	11.9	5.75	14.8	7.03	18.2	8.49
200	8.6	4.71	13.2	7.09	16.3	8.62	20.2	10.5
225	9.6	5.92	14.9	8.99	18.4	10.9	22.7	13.2
250	10.7	7.34	16.4	11.0	20.4	13.5	25.1	16.3

ΠΙΝΑΚΑΣ 2<sup>ος</sup>

Ανοχές πάχους τοιχώματος αγωγών HDPE

Πάχος τοιχώματος (mm)	Επιτρεπόμενη ανοχή πάχους τοιχώματος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Επιτρεπόμενη ανοχή πάχους τοιχώματος (mm)
2	0,4	19,3 & 16,9	2,2
2,2 έως 3	0,5	20,1 & 20,5	2,3
3,1 έως 3,9	0,6	21,6& 22	2,4
4,3 έως 5	0,7	22,1 έως 22,8	2,5
5,1 έως 5,8	0,8	24,3 έως 24,9	2,7
6,1 έως 7	0,9	25,5	2,8
7,1 έως 8	1	27,4 & 28	3
8,2 έως 8,7	1,1	28,3 & 28,7	3,1
9,1 έως 10	1,2	30,8	3,3
10,2 έως 11	1,3	31,1 & 31,7	3,4
11,1 & 11,4	1,4	32,3	3,5
12,2 & 12,8	1,5	34,7	3,7
13,7 & 14	1,6	35,7	3,8
14,2 & 14,6	1,7	36,4	3,9

15,4 έως 15,9	1,8	38,5	4,1
16,4	1,9	40,2 & 41	4,3
17,4 & 17,9	2	45,3 & 45,5	4,8
18,2	2,1		

## Εξαρτήματα

Χρησιμοποιούνται τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Καμπύλες 90° με  $R=D$
- Καμπύλες 90° , 60° , 45° , 30° με  $R=1,5D$
- Καμπύλες 60° , 45° , 30° με  $R$  από (2,25 έως 4,5) $D$
- Ταυ
- Συστολές
- Φλάντζες

## Συσκευασία σωλήνων

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LDPE και θα είναι συσκευασμένοι (1 μ x 1 m x το μήκος) κατά τέτοιο τρόπο που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί 20 φορές.

### 3.3.1.1 Δοκιμασίες ς Γενικά

Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά DIN 8075 και 4279.

## Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το DIN 8075M όπως περιγράφεται στην συνέχεια. Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία θα παρακολουθήσει την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της.

Ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον 10 ημέρες νωρίτερα.

## Έλεγχος διαστάσεων και δοκιμών

α. Θα εξεταστούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα β. Θα ελέγχεται οπτικά στο φως όλη η παραγόμενη ποσότητα των σωλήνων. Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι ελεύθεροι φυσαλίδων, κενών ή ανομοιογενών. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης, η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

γ. Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το DIN 8074, με βάση τον τρόπο που καθορίζεται στο DIN 8074 (πιν. 1). Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον Υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας, εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες, σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN 8074 θα απορρίπτονται.

Θα ελέγχεται επίσης και η ovalite των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς:

Για σωλήνες σε κουλούρα  $\text{Max } D=1.06D_{or}$

Για ευθύγραμμους σωλήνες  $\text{Max } D=1.02D_{or}$  όπου  $D_{or}$ = ονομαστική διάμετρος.

### **3.3.1.2 Δοκιμές αντοχής**

Στην συνέχεια, για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα, θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές από το DIN 8075, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά την θερμική επεξεργασία, καθώς και έλεγχος δοκιμών σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, 'όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Σε περίπτωση αποτυχίας κάποιων από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η μέχρι εκείνη τη στιγμή παραχθείσα ποσότητα σωλήνων της ίδιας διαμέτρου με αυτήν ή αυτές των οποίων το δοκίμιο απέτυχε.

Τα δοκίμια, που θα υποστούν τους δύο ελέγχους που προβλέπονται από το DIN8075, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze - off και rerounding, όπως περιγράφεται στην παρακάτω παράγραφο. Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μία φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής.

Σε περιπτώσεις που έχουμε σταμάτημα κα εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη των ελέγχων για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής.

Σε περίπτωση, που η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 70 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με την συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.

Σε περίπτωση, που διαπιστώνεται αξιολόγηση απόκλιση μεταξύ διαδοχικών δοκιμών σε εφελκυσμό (περιγράφεται παρακάτω), οι έλεγχοι αυτοί επαναλαμβάνονται, για την συγκεκριμένη μηχανή και διάμετρο που διαπιστώθηκε η απόκλιση.

### **3.3.1.3 Σύνδεση σωλήνων**

Η σύνδεση των σωλήνων και των εξαρτημάτων HDPE γίνεται κυρίως με δύο τρόπους:

Με φλάντζες

Με τη μέθοδο της αυτογενούς θερμοσυγκόλλησης (BULT WELDING)

Η σύνδεση της φλάντζας με το σωλήνα γίνεται με θερμοσυγκόλληση αφού πρώτα γίνει αναγκαία η δημιουργία αυτιών (STUB FLANDES) στο σωλήνα για την συγκράτηση (κοπράρισμα) των φλαντζών.

Η σύνδεση των σωλήνων εξαρτημάτων θα γίνει με την μέθοδο της αυτογενούς θερμοσυγκολλήσεως.

Οι θερμοσυγκολλήσεις θα γίνουν από έμπειρο προσωπικό σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, όπως προκύπτουν από διεθνώς αναγνωρισμένα σχετικά πρότυπα, όπως π.χ η προδιαγραφή του Ολλανδικού Ινστιτούτου Συγκολλήσεων (WELDING) N.I.L. «Προδιαγραφή για τη σύνδεση πλαστικών σωλήνων».

Πάντως οι θερμοσυγκολλήσεις (BULT WELDING) των σωλήνων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας, θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πληρούν τις απαιτήσεις του γερμανικού προτύπου DIN 16932.

Η θερμοσυγκόλληση επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση της θερμοσυγκολλητικής μηχανής, που περιλαμβάνει την κεντρική μονάδα, τη θερμαινόμενη πλάκα, τους δακτυλίους συγκρατήσεως - ευθυγραμμίσεως, την αντλία λαδιού, το ηλεκτροκίνητο μαχαίρι κοπής με την ηλεκτροκίνητη πλάνη.

Η κεντρική μονάδα συνδέεται με πηγή ηλεκτρικού ρεύματος 220 V/380 V 50Hz αναλόγου ισχύος με την θερμαινόμενη πλάκα και με την αντλία του νερού. Περιλαμβάνει το θερμόμετρο που αναγράφεται ψηφιακά ή αναλογικά η θερμοκρασία της πλάκας.

Το τερματικό διακόπτη για την διακοπή και επαναλειτουργία της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος στην θερμαινόμενη πλάκα

Το πιεσόμετρο, όπου αναγράφεται η πίεση της αντλίας λαδιού

Το χειριστήριο για την ενεργοποίηση της αντλίας λαδιού

Η θερμαινόμενη πλάκα αποτελείται από ηλεκτρικές αντιστάσεις οι οποίες είναι καλυμμένες με τεφλόν, και από το αισθητήριο θερμοκρασίας του οποίου η ένδειξη αναγράφεται στην κεντρική μονάδα.

Οι δακτύλιοι (κολάρα) συνδέονται ομοαξονικά και τοποθετούνται στους δύο σωλήνες προς συγκόλληση έτσι ώστε να έχουν οι σωλήνες πλήρη ευθυγράμμιση. Η κίνηση των δακτυλίων γίνεται με υδραυλικά έμβολα λαδιού τα οποία τροφοδοτούνται από την αντλία λαδιού.

Πάνω στους άξονες συνδέσεως των δακτυλίων υπάρχουν ειδικές θέσεις όπου προσαρμόζονται το μαχαίρι κοπής και η πλάνη.

Η αντλία λαδιού συνδέεται με την κεντρική μονάδα απ' όπου ενεργοποιείται και στην οποία μεταβιβάζει την ένδειξη πίεσεως και μέσω εύκαμπτων σωλήνων πίεσεως τροφοδοτεί ή αναρροφά το λάδι από τα υδραυλικά έμβολα, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι δύο κινήσεις των δακτυλίων, σύγκλιση και απομάκρυνση.

Το μαχαίρι κοπής των σωλήνων είναι τύπου δίσκου κοπής με δόντια. Τα δόντια είναι κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να κόβουν το υλικό.

Για την εγκάρσια τομή των σωλήνων, το μαχαίρι προσαρμόζεται σε ειδική θέση των εμβόλων.

Τέλος, η πλάνη είναι αμφίπλευρης λειτουργίας, με κατάλληλο μηχανισμό πλανήσεως. Τοποθετείται σε ειδική θέση του άξονα των δακτυλίων ώστε να είναι εγκάρσια στο νοητό άξονα των σωλήνων και να επιτυγχάνει την ομοιόμορφη διαμόρφωση ως προς συγκόλληση των άκρων. Η λειτουργία της πλάνης γίνεται είτε με εντολή από την κεντρική μονάδα, είτε τοπικά μέσω διακόπτη. Οι δύο σωλήνες συμπίεζονται πάνω στις δύο πλευρές της πλάνης έτσι ώστε μετά το πλάνισμα οι δύο επιφάνειες να έχουν απόλυτη συναρμογή, πράγμα απαραίτητο για την επιτυχημένη θερμοσυγκόλληση.

Η διαδικασία της θερμοσυγκόλλησης περιλαμβάνει:

Ανύψωση των σωλήνων με βαρούλκα για ευθυγράμμιση των αξόνων τους

Προσέγγιση των σωλήνων και τοποθέτηση τους πάνω στην συσκευή συγκρατήσεως - ευθυγραμμίσεως. Σύσφιξη των δακτυλίων.

Έλεγχος των μετώπων των σωλήνων και πιθανή κοπή αυτών.

Πλάνισμα των μετώπων ώστε αυτά να εφαρμόζουν απόλυτα (να μην υπάρχει κενό περιφερειακά).

Καθάρισμα των μετώπων μέχρι βάθους 50εκ. με απομάκρυνση των γρεζιών καθώς και καθαρισμός με φωτιστικό οινόπνευμα για απομάκρυνση λιπών και σκόνης.

Εισαγωγή της θερμαινόμενης πλάκας ανάμεσα στους σωλήνες και συμπίεση των σωλήνων πάνω στην πλάκα μέχρι πίεσεως 1,75ATM. Η πλάκα έχει προθερμανθεί κατά τα προηγούμενα στάδια έτσι ώστε όταν τοποθετείται ανάμεσα στους δύο σωλήνες να έχει θερμοκρασία σταθερή 200+ -10° C.

Ο χρόνος θερμάνσεως των μετώπων των σωλήνων ποικίλει ανάλογα με το πάχος τοιχώματος. Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία, δηλαδή ο χρόνος θερμάνσεως, το ύψος του κορδονιού από πλαστικοποιημένο υλικό που σχετίζεται κ.λ.π.

Αφού επιτύχουμε τον ομοιόμορφο περιφερειακό σχηματισμό κορδονιού υλικού, σύμφωνα με τους πίνακες, αποσυμπίεζουμε τους σωλήνες και τους απομακρύνουμε. Αμέσως αφαιρούμε την πλάκα και συμπιέζουμε τους σωλήνες μεταξύ τους με πίεση 2 ATM. Οι σωλήνες διατηρούνται υπό πίεση μέχρι η θερμοκρασία στο σημείο συγκόλλησης να ελαττωθεί στην τιμή περιβάλλοντος.

Η πλάκα όταν αφαιρεθεί και κρυώσει καθαρίζεται με φωτιστικό οινόπνευμα ώστε να είναι έτοιμη για την επόμενη κόλληση.

Μετά την ελάττωση της θερμοκρασίας στο σημείο συγκόλλησης, οι σωλήνες απελευθερώνονται από τους δακτυλίδες.

Ανά ορισμένες κολλήσεις είναι χρήσιμο να γίνεται ένας έλεγχος των κολλήσεων εξασκώντας εφελκυστικές τάσεις στους δύο σωλήνες εκατέρωθεν των κολλήσεων.

Ο χρόνος θέρμανσης και το ύψος του κορδονιού που θα σχηματισθεί εξαρτάται από το πάχος του σωλήνα. Συγκεκριμένα παρακάτω δίνονται τα αναλυτικά στοιχεία.



Πάχος τοιχώματος (mm)	Ύψος κορδονιού (mm)	Χρόνος θερμάνσεως (sec)	Χρόνος ανοίγματος - κλεισίματος (sec)	Χρόνος ψύξης (θερμ. περιβ. 20° C- min)
2-3,9	0,5	30-40	3-5	4-5
1,3-6,8	0,5	40-70	4-8	6-10
7,1-11,4	1	70-120	8-10	10-16
12,7-18,2	1	120-170	7-15	17-24

Σύμφωνα με τους κανονισμούς η αντοχή των συγκολλήσεων σε θλίψη και εφελκυσμό είναι ίση με το 70% της ονομαστικής αντοχής των σωλήνων.

Οι θερμοσυγκολλήσεις θα γίνουν σε χώρο προστατευμένο από βροχή και ανέμους ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα αστοχίας των κολλήσεων. Γι' αυτό όταν οι καιρικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές είναι απαραίτητο να κατασκευάζεται ένας πρόχειρος χώρος εργασίας κλειστός. Στις θερμοσυγκολλήσεις πρέπει να προσεχθεί: α. η ύπαρξη ξένων σωμάτων στα μέτωπα των σωλήνων,

β. η παραμονή φυσαλίδων στα σημεία συγκόλλησης επειδή μπορεί να δημιουργηθεί αιτία αστοχίας.

Επίσης πρέπει να προσεχθούν ώστε τα ειδικά τεμάχια που θα συγκολληθούν να παραγγελθούν με ευθύ τμήμα μήκους 0,15 μ έως 0,30μ ώστε να υπάρχει δυνατότητα να συσφιχθούν από τους δακτυλίους.

#### **3.3.1.4 Έλεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών**

Τα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού από αγωγούς ΡΕ κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε πίεση μέχρι και 6 bar. Επομένως όλοι οι έλεγχοι και τα τεστ πρέπει να γίνεται σε σχέση με τα 6 bar.

Για να έχουμε ένα καλό αποτέλεσμα από τον έλεγχο, πρέπει να λάβουμε υπόψη τον μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής και είναι απαραίτητο να σημειώσουμε ότι κατά την διάρκεια των τεστ στεγανότητας, η θερμοκρασία δεν πρέπει να εναλλάσσεται σημαντικά.

#### **3.3.1.5 Έλεγχος αντοχής**

Το τεστ αντοχής πραγματοποιείται στα 7 Bar και διαρκεί δύο ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται από μανόμετρα και αν η απόλυτη πτώση της πίεσης είναι μικρότερη από 6 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

#### **3.3.1.6 Έλεγχος στεγανότητας**

Μετά το τεστ πίεσης και αν το αποτέλεσμα του είναι ικανοποιητικό, η πίεση πέφτει μεταξύ 3 bar έως 5 bar, τουλάχιστον για 48 ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται και πάλι από μανόμετρα.

#### **3.3.1.7 Μεταφορά σωλήνων ειδικών τεμαχίων**

Η όλη διακίνηση (μεταφορά, αποθήκευση κ.λ.π.) των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων θα γίνει κατά τρόπο που να μην επηρεάζεται το υλικό αυτών.

Ειδικότερα:

Η αποθήκευση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων θα γίνει σε προστατευμένο από τον ήλιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτού αυτών.

Η μεταφορά των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων πρέπει να γίνει με προσοχή. Κατά τη χρησιμοποίηση ανυψωτικών μηχανημάτων ή άλλων μηχανικών μέσων τα συρματόσχοινα

ανυψώσεως πρέπει να έχουν προστασία (από ελαστικό κ.λ.π.).

Σε καμία φάση της μεταφοράς επί τόπου τμημάτων αγωγών που έχει σχηματιστεί με θερμοσυγκόλληση σωλήνων δεν πρέπει να δημιουργηθούν ακτίνες καμπυλότητας μικρότερες από τις ελάχιστες επιτρεπόμενες.

### **3.3.1.8 Διαδικασία εγκατάστασης αγωγών πολυαιθυλενίου στο χαντάκι**

#### **3.3.1.8.1 Επιλογή Διαδρομής**

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται, λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές όπου υπάρχει ανάγκη και την δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη. Σε αυτή την περίπτωση η ακτίνα κάμψης θα είναι έως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20° C.

Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE

Εξ. Διάμετρος	Φ63	Φ90	Φ110	Φ125	Φ160
Ακτίνα (m)	1.90	2.70	3.30	3.75	Χρησιμοποιείται καμπύλη

Όταν δεν μπορούμε λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα που δίνει ο Πίνακας, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (μ) αυξάνεται όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τους 20° C.

#### **3.3.1.8.2 Χαρακτηριστικά ορύγματος**

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό και αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμα και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού. Επειδή ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνθετικά.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι 0,10 μ για όλες τις περιπτώσεις.

#### **3.3.1.8.3 Ποιότητα Αποκατάστασης Χαντακιού**

Η υπόβαση πρέπει να συμπίεζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,10μ μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπίεζεται σε δύο στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το  $\mathcal{A}$  του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη από το  $\mathcal{A}$  του αγωγού και άνω μέχρι 0,20 ή 0,30μ.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30μ και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

### **3.3.2 Σωλήνες PVC**

Σωλήνες PVC θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της αποχέτευσης τόσο εντός όσο και εκτός των κτιρίων.

Θα ακολουθηθούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ1501-04-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ1501-08-06-02-02 αντίστοιχα.

### 3.3.3 Σιδηροσωλήνες

Με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ή χωρίς ραφή θα κατασκευαστούν τα κτιριακά δίκτυα ύδρευσης καθώς και τα υπέργεια δίκτυα. Θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 04-01-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 04-01-06-00.

## 3.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 3.4.1 Πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης και διοξειδίου του άνθρακα

Οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης Ρα 6kg και διοξειδίου του άνθρακα C 5kg θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 04-05-06-01.

### 3.4.2 Φωτιστικά Ασφαλείας

Στους οικίσκους και συγκεκριμένα στην έξοδό τους, θα τοποθετηθεί φωτιστικό ασφαλείας, με διάταξη αυτόματου εναύσεως σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και διάταξη αυτόματου φορτίσεως των συσσωρευτών με ενδεικτική λυχνία. Η ισχύς των φοριστών πρέπει να επαρκεί για ικανοποιητικό φωτισμό, τουλάχιστο 90min από τη διακοπή του ρεύματος. Τα φωτιστικά αυτά θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητο κύκλωμα. Θα έχει λαμπτήρα φθορισμού ισχύος 8W, πλαστικό κάλυμμα ,ενσωματωμένους φωτιστές και σήμα ένδειξης 'EXIT' .

### 3.4.3 Πυροσβεστικές Φωλιές

Η Πυροσβεστική Φωλιά θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 1,2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π. Φ. και περιέχει:

- βάνα ορθογωνικής διατομής 2"
- κορμό και ημισύνδεσμο 1 3/4"
- διπλωτήρα ή τυλιχτήρα
- εύκαμπτο σωλήνα διατομής 1 3/4" και μήκους 30 m,
- ακροφύσιο αυξομειούμενης διαμέτρου

Οι Π.Φ. θα συνδεθούν με τον πλαστικό σωλήνα του πυροσβεστικού δικτύου του Χ.Υ.Τ.Α. το οποίο συνδέεται με το πυροσβεστικό Ζεύγος με ειδικά εξαρτήματα (ταφ-μαστούς, κτλ.) μέσω σωλήνων διαμέτρου 2". Όπου λόγω της υψομετρικής διαφοράς υπάρχει αυξημένη πίεση πέραν των ορίων, θα συνδέεται στην είσοδο της Π.Φ. κατάλληλος μειωτής πίεσης ώστε η πίεση να μένει στα όρια των κανονισμών.

Η πυροσβεστική φωλιά θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01

### 3.4.4 Πυροσβεστικός σταθμός

Κάθε Πυροσβεστικός Σταθμός θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 1,5 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π.Σ. και περιέχει:

- Έναν (1) λαστό διάρρηξης.
- Έναν (1) πέλεκυ μεγάλο.
- Ένα (1) φτυάρι.
- Μία (1) αξίνα.
- Ένα (1) σκεπάρνι.
- Μία (1) κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη).

- Δύο (2) φανούς χειρός.
- Μία (1) αναπνευστική συσκευή.
- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο.
- Δύο (2) κράνη προστατευτικά.

Δίπλα σε κάθε πυροσβεστικό σταθμό θα τοποθετηθεί ένα βαρέλι με άμμο και ένα βαρέλι με νερό.

Θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00:2009

### 3.5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Διεθνείς κανονισμός και πρότυπα IEC, DIN, VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Τους όρους των τεχνικών περιγραφών και προδιαγραφών του έργου.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων, οργάνων
- Τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.
- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας κατασκευή.
- Τις ειδικές απαιτήσεις της ΔΕΗ.

#### 3.5.1 Ηλεκτρικοί Πίνακες.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι τριφασικός μεταλλικός από στραντζαριστό χαλυβδόελασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm προστασίας IP 55 κατά IEC 529 κατάλληλων διαστάσεων. Ο πίνακας θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές. Η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από κάτω μέσω στυπιοθλιπτών. Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και για όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό, αυτός θα γίνεται από την εμπρός πλευρά του πίνακα.

Τα όργανα προστασίας κάθε δικτύου πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική προστασία. Κάτω από κάθε διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει σε Ελληνική Γλώσσα την γραμμή ή τον προορισμό του οργάνου.

Ο πίνακας θα παραδοθεί τελείως συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και συρματώσεις καθώς και κάθε άλλο εξάρτημα έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στη συνέχεια (π.χ. ασφάλειες προστασίας βοηθητικών κυκλωμάτων) είναι όμως αναγκαίο για την ομαλή λειτουργία του ,τις διασυνδέσεις, τους ζυγούς, τις ενδεικτικές πινακίδες των κυκλωμάτων, οργάνων, φάσεων κλπ. και θα γειωθούν καταλλήλως.

Στο εμπρόσθιο μέρος του θα φέρει τις απαραίτητες μονοφασικές και τριφασικές παροχές.

Οι θύρες των πινάκων θα φέρουν, για προστασία των καλωδιακών συνδέσεων, αναστολές οι οποίοι δεν θα επιτρέπουν το άνοιγμα της θύρας υπό γωνία μεγαλύτερη των 120°. Οι ακροδέκτες γειώσεως των θυρών δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως αναστολές.

Για τα καλώδια των βοηθητικών καταναλώσεων, ήτοι φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ. προβλέπεται ειδική κλεμοσειρά στο κάτω μέρος του πίνακα. Δεν επιτρέπεται η απευθείας σύνδεση των καλωδίων αυτών στους ασφαλειοδιακόπτες και μικροαυτόματους του πίνακα.

Στην περίπτωση που επιβάλλεται η επέμβαση σε πίνακα χαμηλής τάσεως, και ενώ ρευματοδοτείται από εξωτερική πηγή, όλος ο εξοπλισμός και οι ακροδέκτες θα καλυφθούν πλήρως για να αποφευχθούν ανεπιθύμητες επαφές και θα τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες. Η προστατευτική κάλυψη πρέπει να έχει ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 30 κατά IEC 529.

#### Γείωση πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γείωσης ή ένα ζυγό γειώσεως.

Ο ζυγός γειώσεως θα φέρει δύο συνδέσμους για τη σύνδεσή του με τον κεντρικό ακροδέκτη της εγκατάστασης γειώσεως.

Η αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως του ζυγού γειώσεως και των συνδέσεων, δεν μπορεί να είναι μικρότερη από αυτή του συνδεδεμένου εξοπλισμού ή το μέγιστο ρεύμα που αντιστοιχεί στη στάθμη βραχυκυκλώσεως του συστήματος.

Η ανύψωση της θερμοκρασίας του ζυγού και των συνδέσεων υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος δεν πρέπει να προκαλεί καταστροφή των συνδέσεων ή οποιουδήποτε στοιχείου του εξοπλισμού προς το οποίο συνδέονται.

Οι κοχλίες και οι ακροδέκτες γειώσεως θα είναι από χαλκό και η διάμετρός των δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 8 mm.

#### **3.5.2 Στεγανό μεταλλικό ερμάριο εξωτερικού χώρου (PILLAR)**

Το ερμάριο αυτό θα κατασκευαστεί για την τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα και θα περιλαμβάνει το μεταλλικό κιβώτιο και την πόρτα με το μεταλλικό πλαίσιο.

Το μεταλλικό κιβώτιο θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένη λαμαρίνα DKP πάχους 2 χλστ. Η στερέωση του ηλεκτρικού πίνακα θα γίνει μέσα στο κιβώτιο με την βοήθεια κατάλληλης βάσης που θα επιτρέπει τον εξαερισμό του πίνακα από όλες τις πλευρές και την σωστή είσοδο έξοδο των καλωδίων σε αυτόν.

Ακόμα το μεταλλικό κιβώτιο θα φέρει στις δύο παράπλευρες επιφάνειες του περσίδες εξαερισμού, στην μια παράπλευρη επιφάνεια οπή εισόδου καλωδίων με στυπιοθλίπτη για στεγανοποίηση, στην οροφή μεταλλική κατασκευή μορφής σκεπής και μπροστά μεταλλικό πλαίσιο για στήριξη της πόρτας, στεγανά συγκολλημένο στο κιβώτιο.

Η πόρτα του PILLAR θα στερεωθεί πάνω στο μεταλλικό πλαίσιο που θα κολληθεί στεγανά στο μπροστινό μέρος του. Η πόρτα θα κατασκευαστεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 2χλστ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας.

Το PILLAR θα βαφεί με δύο στρώσεις αστάρι ψευδαργύρου δύο διαφορετικών αποχρώσεων και δύο στρώσεις τελικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη με χρώμα σφυρήλατου (μαρτελέ).

Μέσα στο PILLAR, πλέον του ηλεκτρικού πίνακα θα τοποθετηθούν η τριφασική και μονοφασική πρίζα, εφόσον προβλέπεται από την μελέτη.

Η στεγανότητα του pillar θα είναι IP65.

#### **3.5.3 Θεμελιακή γείωση**

Θεμελιακή γείωση θα γίνει όπου προβλέπεται οικίσκος με θεμελίωση.

Η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης θα γίνει ως ακολούθως:

Εντός των πέδινων και των πεδιλοδοκών από σκυρόδεμα και στο κάτω μέρος αυτών

τοποθετείται ταινία γείωσης χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη 40x4mm, η οποία ανά 2 m θα στερεωθεί πάνω στον οπλισμό των θεμελίων του κτιρίου με κατάλληλους συνδετήρες, ενώ ανά 3m στηρίζεται σε κατάλληλους πασσάλους οι οποίοι είναι καρφωμένοι στο έδαφος. Σε κατάλληλο σημείο συνδέεται η ταινία μέσω κατάλληλου συνδέσμου με τρίγωνο γείωσης, ώστε να επιτευχθεί τιμή αντίστασης κάτω από 1 Ω.

Σημειώνεται πώς ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε όλες τις απαραίτητες ενισχύσεις της θεμελιακής γείωσης, ώστε να επιτευχθεί τιμή αντίστασης κάτω από 1 Ω.

### **Υλικά γείωσης**

Όπου απαιτείται η σύνδεση ανόμοιων ηλεκτροχημικών υλικών (χαλκός-αλουμίνιο ή χαλκός χάλυβας) θα παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή CUPAL και για συνδέσεις μόνο στον αέρα. Εναλλακτικά ως διμεταλλική επαφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ανοξείδωτος χάλυβας ποιότητας A2.

Όπου οι αγωγοί είναι χάλκινοι, τα στηρίγματα και οι σύνδεσμοι θα είναι χάλκινα, ενώ στους θερμά επιψευδαργυρωμένους αγωγούς χαλύβδινους ή κράματος AlMgSi, τα στηρίγματα και ο σύνδεσμοι πρέπει να είναι χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Οι βίδες και τα περικόχλια στα χάλκινα εξαρτήματα θα είναι ανοξείδωτα ποιότητας A2 για δε τα χαλύβδινα ανοξείδωτα για τους λυόμενους συνδέσμους και χαλύβδινα θερμό επιψευδαργυρωμένα για τα υπόλοιπα υλικά.

### **Αγωγοί γης**

Θα είναι διαμέτρου 8mm (διατομής 50mm<sup>2</sup>), από γυμνό ανοπτημένο χαλκό ή χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι.

### **Στηρίγματα αγωγών συνδέσεως**

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και με τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής των χάλκινων αγωγών. Τα στηρίγματα θα είναι φτιαγμένα ειδικά από αγωγούς Φ8, μήκους 30cm και κατάλληλα για πάκτωση σε κατασκευή από σκυρόδεμα.

### **Τεμάχια διακλαδώσεως - Ταυ - Τεμάχια συνδέσεως**

Θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, πλήρη με τους κοχλίες τους κατάλληλα για αγωγούς Φ8.

### **Σύνδεσμοι**

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και κατάλληλοι για συνδέσεις Φ8 με Φ16. Θα φέρουν και τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής με τους χάλκινους αγωγούς.

### **Αγωγοί προς γη**

Θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση με την θεμελιακή γείωση, θα είναι δε από γαλβανισμένο χάλυβα διαμέτρου 16mm, μήκους 1,75m, με πεπλατυσμένα άκρα που θα φέρουν δύο οπές για την σύνδεση. Οι προδιαγραφές τους είναι σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00

### **Διαχωριστικά τεμάχια**

Θα τοποθετηθούν επάνω από τους αγωγούς προς γη και χρησιμεύουν για την αποσύνδεση των γειώσεων (για έλεγχο). Η κατασκευή αυτών θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο χάλυβα και θα φέρουν κανονικούς συνδέσμους.

### **3.5.4 Τρίγωνο γείωσης**

Με τρίγωνο θα γίνει η γείωση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης όπου δεν προβλέπεται θεμελιακή γείωση, η γείωση του ουδέτερου του H/Z και όπου αλλού απαιτηθεί επαύξηση της

θεμελιακής.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης του τριγώνου θα είναι ράβδοι γείωσης διαμέτρου  $\Phi 19$  και μήκους 2.5m. Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνεται μέσω ορειχάλκινων σωληνωτών συνδετήρων με κωνικές ή κοχλιωτές υποδοχές. Τα τρία ηλεκτρόδια θα συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό  $70\text{mm}^2$  σε βάθος 0,6m. Οι τρεις ράβδοι γείωσης θα τοποθετηθούν σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου, με απόσταση 3m η μία από την άλλη.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον  $16\text{mm}^2$  και σε καμία περίπτωση μικρότερη από την διατομή του ουδετέρου της γενικής παροχής.

Στο ηλεκτρόδιο γείωσης στο οποίο συνδέεται ο κεντρικός αγωγός γείωσης, θα συνδεθεί μέσω μονωμένου καλωδίου κατάλληλης διατομής ανόδιο ψευδαργύρου. Το ανόδιο ψευδαργύρου θα είναι τοποθετημένο σε απόσταση 1.00m από το ηλεκτρόδιο γείωσης.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης, ο αγωγός γείωσης από ηλεκτρόδιο σε ηλεκτρόδιο, όπως και ο αγωγός σύνδεσης από το ηλεκτρόδιο στο ανόδιο, θα οδεύουν σε βάθος 60cm από την επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε χαντάκι βάθους 0,7m και πλάτους 0.50m. Επάνω από κάθε ηλεκτρόδιο και από το ανόδιο μαγνησίου θα υπάρχει κτιστό ή προκατασκευασμένο φρεάτιο  $30 \times 30\text{cm}$  με στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα.

### **3.5.5 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα τοποθετηθούν, στην είσοδο πινάκων κίνησης και στην είσοδο πινάκων φωτισμού με απαίτηση ρεύματος έντασης μεγαλύτερη από 63A, εφοδιασμένοι με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μόνωσης 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Ικανότητα διακοπής τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα με τον κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE 0660/IEC 157-1.
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 6000-10000 χειρισμών σε φόρτιση AC1
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας  $40^\circ\text{C}$

Θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις Θα

έχουν την δυνατότητα να εργαστούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσεως.

Ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" -"ΚΛΕΙΣΤΟΣ" πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή επιφάνεια.

### **3.5.6 Κοχλιωτές Ασφάλειες**

Οι συντηκτικές ασφάλειες θα τοποθετηθούν σε σειρά μετά από τους διακόπτες φορτίου τύπου racco ή τους ραγοδιακόπτες φορτίου με στόχο την προστασία από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις.

Μια πλήρης σειρά αποτελείται από:

- Την βάση
- Την μήτρα
- Το δακτύλιο
- Το πώμα
- Το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500 V σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 49510 ως 49511 και 49352. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα ή θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη με βίδες.

Βάση	ση ρεύματος (A)	Φυσίγγιο (A)
E16 τύπου μινίων	ως 25	6,10,16,20,25
E27	ως 25	6,10,16,20,25
E33	ως 63	35,50,63
R 1 1/4"	ως 100	80,100

Το φυσίγγιο τοποθετείται μέσα στη μήτρα η οποία είναι κατάλληλης διαμέτρου ώστε να μην είναι δυνατή η τοποθέτηση φυσιγγίου μεγαλύτερης διαμέτρου.

Τα συντηκτικά φυσίγγια είναι τάσεως 500V σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό αγωγό 500 V.

Τα φυσίγγια ανάλογα με το είδος του φορτίου που προστατεύουν θα είναι δύο τύπων : Φυσίγγια ταχείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας.

Φυσίγγια βραδείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μεγαλύτερης διάρκειας.

### 3.5.7 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικόι, διπολικόι τριπολικόι ή τετραπολικόι (400/230 V 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτομάτων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου (ραγουλικά). Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτης χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ,σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16A και 25A και σαν γενικοί διακόπτες μικρών πινάκων εντάσεως έως 40A.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

### 3.5.8 Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)

Μικροαυτόματοι θα τοποθετηθούν στις γραμμές των πινάκων, για την προστασία τους από υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των κανονισμών κατά VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι τύπου «B» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «K» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων κατασκευής κατά IEC 947.2 και EN 60898. Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V, ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάσταση τους σε ράγα πίνακα.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπέρτασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Θα είναι μονοπολικόι 10 και 16 A για τα μονοφασικά κυκλώματα και τριπολικόι 10 και 16 A για τα τριφασικά κυκλώματα.

### 3.5.9 Ενδεικτικές Λυχνίες

Ενδεικτικές λυχνίες θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα για την ένδειξη κατάστασης της γραμμής μετά από τις διατάξεις ασφαλείας καθώς και για την ένδειξη κατάστασης λειτουργίας διαφόρων διατάξεων αυτοματισμού. Θα έχουν διάμετρο 22mm.

Οι λυχνίες και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 204 και θα πληρούν



τους κανονισμούς VDE.

Θα είναι βιδωτές έχουν τάση λειτουργίας 230V τύπου νήματος ισχύος 2w ονομαστικού ρεύματος 2A, μία για κάθε φάση για τριφασικά κυκλώματα.

Οι χρωματισμοί τους θα είναι ως εξής:

Κόκκινο:

κατάσταση όχι κανονική

Πράσινο ή άσπρο:

Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία

Ενώ θα έχουν προστασία IP65 κατά DIN 40050

### 3.5.10 Ηλεκτρονόμοι Διαρροής

Διακόπτες διαρροής (ηλεκτρονόμοι διαρροής) θα τοποθετηθούν σε σειρά με τους διακόπτες φορτίου και τις συντηκτικές ασφάλειες ως μέτρο προστασίας από ρεύματα διαρροής 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A.

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 400/230V και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 VDE 0100 και IEC 1008 BS 4293 ,CEE 27.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης , κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν υπάρξει επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης RE καθορίζεται από την σχέση  $RE = \pm 24V / I_{\Delta N}$  ; όπου  $I_{\Delta N}$  είναι η ένταση διαρροής προς την γη.

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63 A πρέπει  $I_{\Delta N} < 30mA$  και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος  $t < 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} > 0,25 \text{ A}$
- Για κυκλώματα με προστασία άνω των 63 A πρέπει  $I_{\Delta N} < 300mA$  και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος  $t < 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} > 1,5 \text{ A}$

### 3.5.11 Αυτόματοι Διακόπτες Φορτίου (Ισχύος)

Αυτόματοι θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων θα τοποθετηθούν σε όλες τις γραμμές που τροφοδοτούν κινητήρες ισχύος πάνω από 1 kw.

Οι διακόπτες αυτοί θα φέρουν με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μόνωσης 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.

Η ικανότητα διακοπής τους σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 16kA και θα φέρουν περιστροφικό χειριστήριο.

### 3.5.12 Ηλεκτρονόμοι Ισχύος

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν για την εξυπηρέτηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας των μηχανημάτων και θα είναι κατάλληλοι για έλεγχο τριφασικών κινητήρων ισχύος έως 690V. Θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας από διατάξεις αυτοματισμού ή εμμέσως από βοηθητικά κυκλώματα. Για το λόγο αυτό θα φέρουν και βοηθητικές επαφές.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας : Μέγιστη θερμοκρασία

400V

λειτουργίας:

40°C

Μ: Οι διακόπτες αυτοί, ή αλλιώς ηλεκτρονόμοι ισχύος, θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος για  
Ο: δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν για ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

### 3.5.13 Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες Αστέρα - Τριγώνου

Για τους κινητήρες όπου προβλέπεται διάταξη εκκίνησης αστέρα τριγώνου αυτή θα έχει τις παρακάτω προδιαγραφές.

Η διάταξη αυτή αποτελείται από τρεις τριπολικούς τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρα, ένα τριπολικό χρονοδιακόπτη και έναν θερμικό διακόπτη με ρύθμιση ως εξής:

Ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα για την κύρια γραμμή με 1 κανονικά ανοικτή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα τριγώνου με 1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα αστέρα με 1 κανονικά ανοικτή και 1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V

Μεγίστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι τριπολικοί ,εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Ο χρονοδιακόπτης θα έχει ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση 0-30sec.

Η ρύθμιση του θερμικού διακόπτη θα γίνει σε ένταση  $I=0,58$ χΙον του κινητήρα που τροφοδοτεί κατά συνέπεια το θερμικό θα είναι αντίστοιχου εύρους.

Κάθε ένας από τους διακόπτες θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία λειτουργίας έως 55°C.

### 3.5.14 Επιλογικοί διακόπτες τριών θέσεων

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 230V τριών θέσεων για τον χειρισμό βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα και θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και την μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

A: auto αυτόματη λειτουργία

M: manual χειροκίνητη λειτουργία off καμία λειτουργία.

O: off καμία λειτουργία.

### 3.5.15 Απαγωγείς υπερτάσεων

Απαγωγείς υπερτάσεων θα τοποθετηθούν στην είσοδο του γενικού πίνακα σε σειρά με τις υπόλοιπες διατάξεις προστασίας. Σκοπός τους είναι η εκτροπή μεγάλων ρευμάτων, που μπορεί να δημιουργηθούν από βραχυκυκλώματα ή κεραυνοπληξίες ,στην γείωση του πίνακα.

Θα αποτελούνται από τέσσερα στοιχεία (τριών φάσεων και ουδετέρου) και θα είναι κλάσεως I+II ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 15 kA κατά EN 61643-11 .

### **3.5.16 Καλώδια**

Όλα τα καλώδια ισχύος θα είναι του τύπου σύμφωνα με τα σχέδια και την τεχνική έκθεση και οι προδιαγραφές τους θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501-04-20-02-01.

### **3.5.17 Σωλήνες προστασίας καλωδίων.**

Για την όδευση καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες όδευσης καλωδίων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-04-20-01-02.

Για όλες υπόγειες γραμμές τροφοδοσίας και ελέγχου των μηχανημάτων οι αγωγοί θα τοποθετηθούν εντός πλαστικού σωλήνα από πολυαιθυλαίνιο HDPE κυματοειδούς διατομής κατά EN50086, με ενσωματωμένο σύρμα έλξης των καλωδίων..

### **3.5.18 Κουτιά Διακλαδώσεων**

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή ορθογώνια ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος τους σε 70mm.

### **3.5.19 Χάνδακες όδευσης καλωδίων**

Για την υπόγεια διέλευση των καλωδίων θα γίνει εκσκαφή για την διαμόρφωση χάνδακα, 0,7 m βάθους και 0,5 m πλάτους, εντός του οποίου θα τοποθετηθούν οι πλαστικοί σωλήνες. Στον πυθμένα του χάνδακα θα στρωθεί άμμος 0,10 m. Κατόπιν θα τοποθετηθεί ο σωλήνας ο οποίος θα καλύπτεται από το επάνω μέρος με άλλα 0,10 m άμμου και σ' όλο το μήκος θα προστατευθεί πλέγμα από πολυαιθυλαίνιο χρώματος κόκκινου που θα τοποθετηθούν σε βάθος 0.30 m από την επιφάνεια του εδάφους σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01. Μέσα στους σωλήνες θα υπάρχει ένας οδηγός από γαλβανισμένο σύρμα για την διέλευση των καλωδίων.

Για την τοποθέτηση και εξαγωγή των καλωδίων θα κατασκευασθούν κατάλληλα φρεάτια επιθεώρησης 60x60x75 cm. Το κάλυμμα θα είναι χυτοσίδηρο αντοχής D400 με κατάλληλο πλαίσιο, εάν το φρεάτιο βρίσκεται στο δρόμο, και B125 στο πεζοδρόμιο ή το δάπεδο.

Το φρεάτιο θα τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του δαπέδου.

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται για στατικούς λόγους το σπάσιμο των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα και η εντοίχιση κουτιών, διακοπών κ.λ.π.

Οι συνδέσεις των υπογείων καλωδίων τύπου ΝΥΥ θα γίνουν με πλαστική διμερή φόρμα. Δηλαδή μετά την αγωγή σύνδεση των αγωγών του καλωδίου το σημείο της σύνδεσης περιβάλλεται από πλαστική διμερή φόρμα, μέσα στην οποία χύνεται υγρό μείγμα, που παρασκευάζεται με ανάμιξη εποξικής ρητίνης και σκληρυντικού. Το υγρό αυτό μείγμα μετά από λίγες ώρες σκληραίνει, οπότε η πλαστική φόρμα μπορεί είτε να αφαιρεθεί, είτε να παραμείνει επάνω στο στερεό περίβλημα, που έχει σχηματισθεί.

### **3.5.20 Ρευματοδότες**

Για τις ανάγκες παροχής ρεύματος θα τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί και τριφασικοί βιομηχανικού τύπου στεγανοί. Οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν μέσα στους αντίστοιχους πίνακες διανομής. Θα είναι 16Α/230 V και 25Α/400v αντίστοιχα.

### **3.5.21 Διακόπτες Φωτισμού**

Οι διακόπτες φωτισμού θα είναι τελείως χωνευτοί, στεγανοί με κάλυμμα και πλήκτρο τοποθετημένοι συνήθως σε ύψος 1,20 μ. από το τελικό δάπεδο. Οι ακροδέκτες καλωδίων θα είναι τύπου κοχλία ή βύσματος. Δεν τοποθετούνται περισσότεροι από ένας διακόπτης σε κιβώτια του ενός διακόπτη. Οι διακόπτες θα είναι των παρακάτω τύπων:

1. Διπολικό (κομμοτατέρ) 10 Α,230V, στεγανοί

### 3.5.22 Φωτιστικά σώματα φθορισμού.

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν εσωτερικά των οικίσκων θα είναι στεγανά IP 55 με πλαστικό κάλυμμα και δύο επιμήκεις λαμπτήρες φθορισμού ονομαστικής ισχύος 36W έκαστος σε τάση 230V-50Hz ή οροφής με 4λαμπτήρες φθορισμού 18W έκαστος με ανακλαστήρα.

Θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινητές ) ενώ θα περιλαμβάνουν ηλεκτρονικό ballast και πυκνωτή διόρθωσης cosφ.

## 3.6 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

### 3.6.1 Αντικεραυνική προστασία κτιρίων

Όπου προβλεπεται στη μελέτη κατασκευή κλωφού faraday σε κτίριο αυτός θα ακολουθήσει τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01 και 04-50-02 και την τεχνική μελέτη του έργου, ενώ τα υλικά κατασκευής θα πληρούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50164-2.

### 3.6.2 Αλεξικέραυνο ιονισμού σε ιστό

Πρόκειται για την τοποθέτηση αλεξικέραυνου ιονισμού σε μεταλλικό ιστό. Τα χαρακτηριστικά του αλεξικέραυνου θα είναι:

Αυτεπαγωγή :	>20H
Χωρητικότητα :	200pF
Σταθερά L/C :	8-10msec
Διάκενο οδηγού σπινθηριστή :	0,1mm
Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εσ.):	2mm
Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εξ.):	40mm
Περιοχές λειτουργίας σε εντάσεις κεραυνικού πεδίου:	5- 200 KV/m (στιγμιαία)
Βάρος κεφαλής:	9κιλά
Μήκος:	85cm - Φ40
Σύνδεσμος κεφαλής αλεξικέραυνου:	εσωτ. σπειρ 1+1/4"
Υλικό κεφαλής:	INOX 304 A

Ο ακριβής τρόπος τοποθέτησης του , καθώς και η στήριξη του ιστού, θα γίνει με τις υποδείξεις του προμηθευτή του εν λόγω εξοπλισμού.

### **3.7 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

#### **3.7.1 Κανονισμοί**

Ο εξωτερικός φωτισμός θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις :

Απόφαση Αριθμ. ΕΗΙ /0/481-1986 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. ΦΕΚ 573 Β' 09/09/1986

Κανονισμός ΕΛΟΤ HD34 και λοιποί κανονισμοί ΕΛΟΤ.

Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό

Διεθνείς κανονισμοί και τροποποιήσεις καθώς και πρότυπα όπως DIN, VDE, NESC, ISO κλπ. για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

Τους κανονισμούς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 και 1501-05-07-02-00

#### **3.7.2 Μεταλλοιστοί**

Για την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων σε όλους τους χώρους θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοιστοί ελεύθερου ύψους 6 m κατάλληλοι για φωτιστικά σώματα βραχίονα. Οι ιστοί θα έχουν δύο οπές, μία υπόγεια για την εισαγωγή των καλωδίων και μία υπέργεια σε ύψος 80 cm πάνω από το έδαφος για τις συνδέσεις των καλωδίων, με κατάλληλη θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου διακλάδωσης. Οι μεταλλοιστοί θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Οι ιστοί αποτελούνται από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή των βραχιόνων στήριξης των φωτιστικών σωμάτων και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) και είναι οκταγωνικής ή κυλινδρικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας St 37/2 κατά DIN 17100 (S235JR EN10025)

Ύψος από το έδαφος	6000 mm
--------------------	---------

Πάχος	4 mm
-------	------

Διάμετρος βάσης	136 mm
-----------------	--------

Διάμετρος κορυφής	65 mm
-------------------	-------

Ο κορμός κατασκευάζεται από πιστοποιημένο εργοστάσιο κατασκευής που έχει πιστοποιητικό Διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 ή από άλλο κατασκευαστή με αντίστοιχα χαρακτηριστικά. Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτμημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME IX και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διεύθυνσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 85 x 350 σε απόσταση 80cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4 mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν εξέχει του ιστού. Η στερέωση του γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 400 x 400 x 10 και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας Fe430 (St 44.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M20. Η διάμετρος του κέντρου των οπών είναι 280 mm.. Το βάρος του ελάσματος (αγαλβάνιστο) είναι >10 kg. Ο κορμός συγκολλείται στο έλασμα όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει την τεχνική περιγραφή και στο οποίο καθορίζονται οι λεπτομέρειες της συγκόλλησης. Η μέθοδος

συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους 1./1,2 mm  
Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40-2.

### **Αγκύρια 280 x 280 / M20**

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 500 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M20 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ. καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 280 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 gr ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

Ποιότητα υλικού:

Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100

Περικόχλια:

DIN 934 / ποιότητα 5

### **3.7.3 Φωτιστικά Σώματα**

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού θα αναρτηθούν σε βραχίονα. Ο βραχίονας θα είναι καμπύλος μονός, κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο κατά DIN 2440 οριζόντιας προβολής 1,50-1,80 m, διαμέτρου σωλήνα 2" και πάχους 3,65mm. Θα έχει δε κλίση ως προς την οριζόντιο 15ο.

Τα φωτιστικά σώματα βραχίονα θα είναι πλήρη με λάμπες ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως 250W, λυχνιολαβή πορσελάνης E40, πυκνωτή διόρθωσης συνημίτονου, ηλεκτρονικό εναυστήρα και κατασκευή σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά  $^{\circ}\text{C}$  598. Το κέλυφος θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο.

Τα φωτιστικά περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες διατάξεις άμεσης και ομαλής έναυσης καθώς επίσης και πυκνωτή κατάλληλης τιμής ώστε να παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή ισχύος (άνω του 0.92).

## **3.8 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ**

### **3.8.1 Κλιματιστικές συσκευές**

Στους οικίσκους για την θέρμανση-κλιματισμό τους θα τοποθετηθεί κλιματιστική μονάδα- αντλία θερμότητας (split unit)

Οι κλιματιστικές μονάδες πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές τουλάχιστον :

- Να ρυθμίζει τη θερμοκρασία του αέρα.
- Να έχει φίλτρο κατάλληλο για σκόνη και σωματίδια που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη μικροοργανισμών.
- Να έχει ηλεκτροστατικό φίλτρο για τον καθαρισμό του αέρα από καπνό, γύρη και πολύ μικρά σωματίδια.
- Κινητό, τηλεχειριζόμενο πτερύγιο κατεύθυνσης του αέρα.
- Ρύθμιση των ωρών λειτουργίας μέσω αυτόματου χρονοδιακόπτη.
- Χειρισμό από οποιοδήποτε σημείο του χώρου μέσω κατάλληλου χειριστηρίου που

- επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό όλων των εντολών.
- Να είναι ενεργειακής κλάσης A τόσο ή εσωτερική όσο και η εξωτερική μονάδα.
- Να έχει inverter DC ρεύματος.

**Ελεύσα, 01/07/2019**

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ**

ΕΛΕΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.