



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΜΕΛΕΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ

ΕΡΓΟ: Ανέγερση 23<sup>ου</sup> Νηπιαγωγείου  
Ηρακλείου στις οδούς Λασαίας  
& Αυλώνος (Θέρισσος)

ΤΟ ΕΡΓΟ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ  
ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ-  
ΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΕΤΠΑ) ΣΤΑ ΠΛΑΣΙΑ  
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΤΟΥ ΕΠ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ  
2007-2013

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

|    |                                    |    |
|----|------------------------------------|----|
| 1. | ΥΔΡΕΥΣΗ                            | 3  |
| 2. | ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ                         | 16 |
| 3. | ΘΕΡΜΑΝΣΗ                           | 22 |
| 4. | ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ             | 30 |
| 5. | ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ                     | 40 |
| 6. | ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ                     | 55 |
| 7. | ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ | 59 |
| 8. | ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ           | 61 |

## 1. ΥΔΡΕΥΣΗ

Η Εγκατάσταση Ύδρευσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ ([www.ioek.gr](http://www.ioek.gr)) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΠΕΤΕΠ 04.01.03.00 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση Σωληνώσεις Χαλκοσωλήνων

ΠΕΤΕΠ 04.01.04.01 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων\_Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο (PP-R, PPB, PP-H)

ΠΕΤΕΠ 04.01.04.02 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων Σωληνώσεις Εύκαμπτων Ενισχυμένων Πλαστικών Σωλήνων

ΠΕΤΕΠ 04.01.05.00 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Σιδηροσωλήνων με Ραφή

ΠΕΤΕΠ 04.01.06.00 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Χαλυβδοσωλήνων άνευ Ραφής

ΠΕΤΕΠ 08.01.03.01 Υδραυλικά Έργα Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων

ΠΕΤΕΠ 08.01.03.02 Υδραυλικά Έργα Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων Επανεπίχωση Απομένοντος

Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων

ΠΕΤΕΠ 08.06.02.01 Υδραυλικά Έργα Σωληνώσεις – Δίκτυα Δίκτυα από Πλαστικούς Σωλήνες PVC Δίκτυα υπό Πίεση από Πλαστικούς Σωλήνες PVC

ΠΕΤΕΠ 08.06.03.00 Υδραυλικά Έργα Σωληνώσεις – Δίκτυα Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας (HDPE)

ΠΕΤΕΠ 08.06.08.01 Υδραυλικά Έργα Σωληνώσεις – Δίκτυα Διάφορες Εργασίες Κατασκευής Υπογείων Δικτύων Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων

ΠΕΤΕΠ 08.07.02.01 Υδραυλικά Έργα Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές Σιδηροκατασκευές Υδραυλικών Έργων Αντισκωρική Προστασία Σιδηροκατασκευών

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## 1.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 1.1.1 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο PP-R τρίτης γενιάς με ή χωρίς εξωτερικό φίλτρο UV

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP Random.

Το PPR είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από χημικά απόβλητα, κάνει απόσβεση θορύβων, έχει χαμηλό συντελεστή αγωγιμότητας, μικρές απώλειες τριβών, δεν είναι τοξικό, διαμορφώνεται εύκολα και είναι ελαστικό. Η κατασκευή των σωλήνων για πίεση λειτουργίας PN20 SDR6 & SDR 7.4 γίνεται σύμφωνα με το DIN8077/78 και τα εξαρτήματα σύμφωνα με το DIN16962.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ειδικό βάρος: 0,895gr/cm<sup>3</sup>
- Θερμική αγωγιμότητα: 0,24W/mK
- Ειδική θερμότητα: 2,0KJ/KgK
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: 1,5x10<sup>-4</sup>K<sup>-1</sup>
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό: 40N/mm<sup>2</sup>
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό: 21N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό: 800%

| Εξωτερική διάμετρος | Εσωτερική διάμετρος | Πάχος Τοιχωμάτων |
|---------------------|---------------------|------------------|
| mm                  | mm                  | mm               |
| 20                  | 14,40               | 2,80             |
| 25                  | 18,00               | 3,50             |
| 32                  | 23,20               | 4,40             |
| 40                  | 29,00               | 5,50             |
| 50                  | 36,20               | 6,90             |
| 63                  | 45,80               | 8,60             |

### 1.1.2 Πλαστικοί Σωλήνες από VPE

Οι εύκαμπτες ενδοδαπέδιες πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο VPE, ενδεικτικού τύπου Rehau ή ισοδύναμο.

Σε περίπτωση χωνευτής τοποθέτησης ο σωλήνας δικτυωμένου πολυαιθυλενίου θα τοποθετείται μέσα σε εύκαμπτο μανδύα, επίσης από πολυαιθυλένιο. Ο σωλήνας θα στηρίζεται στο δάπεδο σε διαστήματα του ενός μέτρου με πλαστικά στηρίγματα τα οποία θα καρφώνονται στο δάπεδο με ατσαλόκαρφα (HILTI).

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Οι σωλήνες θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα: 0,93gr/cm<sup>3</sup>
- Μέτρο ελαστικότητας (εφελκυσμού): <600N/mm<sup>2</sup>
- Αντοχή ρήξης (20°C): >17N/mm<sup>2</sup>
- Αντοχή ρήξης (80°C): >7N/mm<sup>2</sup>
- Διατμητική αντοχή (20°C): >24N/mm<sup>2</sup>
- Διατμητική αντοχή (80°C): 18-20N/mm<sup>2</sup>
- Διατμητική αντοχή (140°C): 1,6-2,0N/mm<sup>2</sup>
- Διατμητική διαστολή (20°C): >400%
- Διατμητική διαστολή (80°C): >400%
- Διατμητική διαστολή (140°C): >250%
- Ψαθυρότητα σε κρούση (20°C): χωρίς θραύση
- Ψαθυρότητα σε κρούση (-20°C): χωρίς θραύση
- Θερμική αγωγιμότητα: 0,41W/mK
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (20°C): 1,4x10<sup>-4</sup>K<sup>-1</sup>
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (100°C): 2,0x10<sup>-4</sup>K<sup>-1</sup>
- Ειδική θερμική αντοχή: 2,3KJ/KgK
- Ειδική αντίσταση: >1018Ωcm

## 1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

### 1.2.1 Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ)

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από χαλκό ή ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που

συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου :

- πίεση λειτουργίας 16 atu
- θερμοκρασία νερού 120°C.

### **1.2.2 Διακόπτες Δικτύου Ύδρευσης Γωνιακού τύπου**

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg /cm<sup>2</sup>, ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 atu, για θερμοκρασία νερού 120°C.

### **1.2.3 Βάνες τύπου Πεταλούδας**

Θα είναι ορειχάλκινες ενδεικτικού τύπου με χερούλι, κατάλληλες για πίεσης λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία νερού 70°C.

Θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζεται, η δε σύνδεσή τους στα δίκτυα θα γίνει με φλάντζες.

Οι πιο πάνω βάνες θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο ύδρευσης

### **1.2.4 Βαλβίδες Αντεπιστροφής**

Οι βάνες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα πρέπει να είναι τύπου αιρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 50 χλστ. ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο. βάνες των 65 χλστ. ονομ. διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο.

### **1.2.5 Ανακουφιστικές Βαλβίδες**

Οι ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να ρυθμίζονται σε μέγιστη πίεση της 0.5 atm πάνω από την πίεση λειτουργίας της γραμμής στην οποία είναι τοποθετημένες.

Βαλβίδες μέχρι 50 mm θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορειχάλκινο σώμα και ο δίσκος και το στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Βαλβίδες 65 mm και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με όλα τα εξαρτήματα από κρατέρωμα χαλκού.

Οι ασφαλιστικές και ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να έχουν συνδέσεις εκροής μιας πλήρους διαμέτρου, και όπου συμβαίνει να υπάρχουν χαμηλωμένα σημεία στη σωλήνωση εκροής, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μια σωλήνωση αποχέτευσης διάστασης 15 mm, χωρίς μόνωση για εκκένωση.

Η γραμμή εκροής και η εκκένωση θα καταλήγουν σε ορατές και ασφαλείς θέσεις.

### **1.2.6 Εξαεριστικό Σωλήνα**

- Απλού τύπου εξαεριστικό DN 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.
- Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

### **1.2.7 Αυτόματα Εξαεριστικά**

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω.

Μέσα στο κέλυφος υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης του στομίου εξόδου του αέρα. Σε θέση ηρεμίας πρέπει να υπάρχει στρώμα αέρα μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού.

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης αυτού, η οποία βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120°C και πίεση 12 bar.

### **1.2.8 Διατάξεις Μείωσης Πίεσης**

Κάθε βαλβίδα θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας της και θα πρέπει να είναι αθόρυβη κατά τη λειτουργία.

Όλα τα συστήματα μείωσης πίεσης θα πρέπει να φέρουν φίλτρο εισόδου, σφαιρικό κρουνό διακοπής, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάνα και όπου απαιτείται θα πρέπει να τοποθετηθούν μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση των βαλβίδων για επισκευή.

Θα προβλεφθεί ένα ευθύγραμμο κομμάτι σωλήνα μήκους δέκα (10) φορές την διάμετρο το λιγότερο, πριν και, μετά τη διαταγή, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής για να έχουμε μια πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι ορειχάλκινες και με φλαντζωτά άκρα.

Εάν οι συσκευές στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μπορούν να αναλάβουν τη μέγιστη πίεση των σωληνώσεων της υψηλής πίεσης, τότε οι βαλβίδες μπορεί να είναι του τύπου της απλής έδρας με ελατήριο, διαφραγματικού τύπου. Θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες εντός της καθορισμένης περιοχής χαμηλής πίεσης και θα πρέπει να συνοδεύονται από μια βαλβίδα ασφαλείας ή ανακουφιστική βαλβίδα στην πλευρά της χαμηλής πίεσης.

### **1.2.9 Φίλτρα Καθαρισμού Πόσιμου Νερού**

Τα φίλτρα θα είναι του απλού ή διπλού τύπου. Οι συνδέσεις θα είναι βιδωτές για διάμετρο μέχρι 50mm και φλαντζωτές για διάμετρο των 2 1/2" και μεγαλύτερες. Τα σώματα των απλών φίλτρων ή μέχρι 2" θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κρατέρωμα ή μπρούντζο και των 2 1/2" και όλα τα διπλά φίλτρα θα είναι από χυτοσίδηρο. Τα στοιχεία των φίλτρων θα πρέπει να είναι από μη σιδηρούχα μέταλλα ή από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να είναι τρυπημένα με οπές 1/32 ins.

Η ελεύθερη επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι το λιγότερο τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τη διατομή της σωλήνωσης. Τα στοιχεία θα πρέπει να αντικαθίστανται εύκολα.

Σε όποια σημεία τα φίλτρα συνδέονται με χάλκινη σωλήνα θα είναι από ορείχαλκο.

### **1.2.10 Διαστολικά από Λάστιχο – Αξονικά Διαστολικά**

Λαστιχένιο διαστολικό, φλαντζωτό, για πόσιμο νερό, ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 80°C, με διατάξεις περιορισμού διαστολής και με χαλύβδινο δακτυλίδι ακαμψίας, γυμνή λαστιχένια φλάντζα, διμερείς χαλύβδινες οπίσθιες φλάντζες και με αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών με βίδες και παρεμβύσματα.

Αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό με εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα, για οριζόντια και κατακόρυφη επιμήκυνση, πλήρεις με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή στεγνωτικό υλικό με το πιστοποιητικό δοκιμής του.

### **1.2.11 Ερμάριο συλλεκτών**

Ερμάριο για χωνευτή ή ορατή τοποθέτηση από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδόελασμα αποτελούμενο από:



- Περίβλημα με δυνατότητα ρύθμισης ύψους και βάθους καθώς και με χαραγμένα ανοίγματα στα πλάγια για αριστερή ή δεξιά σύνδεση.
- Αναμονή σωλήνα με δυνατότητα ρύθμισης και εξαγωγής.
- Στηρίγματα συλλέκτη πολλαπλών θέσεων.
- Διάφραγμα κάλυψης του δαπέδου κάτω από το συλλέκτη ρυθμιζόμενο.
- Πλαίσιο με ένθετη πόρτα και μηχανισμό κλειδώματος.

#### **1.2.12 Συλλέκτης κυκλωμάτων**

Υλικό κατασκευής: Ορείχαλκος MS63 κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηχοαπορροφητικές επιψευδαργυρωμένες κονσόλες σύμφωνα με το DIN4109.

Ο συλλέκτης αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τεμάχιο σωλήνα συλλέκτη 5/4".
- Προεξοχές για τη σύνδεση βαλβίδων με σπείρωμα και δακτύλιο στεγανοποίησης.
- Πλευρικό καπάκι με σπείρωμα 5/4" και φλάντζα στεγανότητας και ενσωματωμένη βαλβίδα εξαέρωσης και κρουνό πλήρωσης.
- Σετ στήριξης.
- Κοχλιωτές συνδέσεις με δακτυλίους σύσφιξης

#### **1.2.13 Μανόμετρα**

Τα μανόμετρα προβλέπονται βαθμονομημένα σε bar και μέγιστη ένδειξη τέτοια, ώστε η μετρούμενη πίεση να βρίσκεται μεταξύ του 1/4 και των 3/4 της περιοχής ένδειξης. Τα μανόμετρα προβλέπονται ορειχάλκινα, διαμέτρου 100mm, με μαστό σύνδεσης 1/4" και με ακρίβεια ένδειξης 2% περίπου.

#### **1.2.14 Βαλβίδες εκκένωσης (drain valves)**

Οι βαλβίδες εκκένωσης χρησιμοποιούνται για την εκκένωση των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνώσεων, προβλέπονται δε συρταρωτού τύπου, ορειχάλκινες με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα με πώμα, σε τρόπο ώστε αναιρουμένου του πώματος να είναι δυνατή η σύνδεση ελαστικού σωλήνα προς αποχέτευση.

### **1.3 ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ**

Οι λήψεις νερού στις λεκάνες W.C. θα γίνουν με δοχεία έκπλυσης μέσω οργάνου εκροής με πλωτήρα (καζανάκια).

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού  $\Phi\frac{1}{2}$ ", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους.

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες ΑΜΚ θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού  $\Phi\frac{1}{2}$ ", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, κατάλληλους για την χρήση αυτή.

Οι λήψεις νερού στις ντουζιέρες θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού  $\Phi\frac{1}{2}$ ", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, με κινητό καταιονητήρα και μηχανισμό στερέωσής του στον τοίχο με σύστημα επιλογής ύψους.

Οι λήψεις νερού στους νεροχύτες θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού  $\Phi\frac{1}{2}$ ", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες.

Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας ή με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες.

Για την λήψη νερού καθαριότητας θα τοποθετηθούν κρουνοί υδροληψίας  $\frac{1}{2}$ " με ρακόρ για την σύνδεση εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα.

Για την λήψη νερού καθαριότητας και άρδευσης του περιβάλλοντος χώρου θα τοποθετηθούν κρουνοί υδροληψίας  $\frac{3}{4}$ " με ρακόρ για την σύνδεση εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα.

#### **1.4. ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού χρήσεως, αλλά και οι σωληνώσεις κρύου νερού που διέρχονται από χώρους με χαμηλή θερμοκρασία, θα μονωθούν προς αποφυγήν τόσο θερμικών απωλειών, όσο και εμφάνισης συμπυκνωμάτων πάνω στις ψυχρές επιφάνειές τους.

Οι σωληνώσεις θα μονωθούν με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές) υλικό, "κλειστής κυψελοειδούς δομής", με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0.026 \text{ KCAL /MXHXoC}$  σε  $0\text{oC}$ , και συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών  $\mu\geq 2500$ , κατάλληλου για θερμοκρασίες από  $-75\text{oC}$  μέχρι  $-105\text{oC}$ , όπως το υλικό ARMAFLEX που κατασκευάζεται από την εταιρεία ARMSTRONG, πάχους ανάλογου με τη διάμετρο των σωλήνων, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

Στις θέσεις των στηριγμάτων η μόνωση θα κόβεται στην περιοχή του στηρίγματος και θα προβλέπονται κοχύλια φελλού ή πολυουρεθάνης πάχους 25mm και πλάτους 10 cm με περιφερειακή κάλυψη από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,0 mm. Στις θέσεις διελεύσεως τοίχων, θα χρησιμοποιείται για την πλήρωση του κενού μεταξύ του

προστατευτικού σωλήνα και της σωληνώσεως υλικό ανθεκτικό στη φωτιά και το οποίο να μην καίγεται.

Η μόνωση των εξαρτημάτων των σωληνώσεων (καμπύλες, γωνίες, ταυ κλπ) θα γίνεται με προκατασκευασμένα κογχύλια του υλικού που χρησιμοποιείται και για τις σωληνώσεις, που θα ταιριάζουν απόλυτα με τις διαστάσεις και το σχήμα κάθε εξαρτήματος και που θα κατασκευάζονται επί τόπου από την τεχνίτη μονώσεων. Η μόνωση των βανών, φλαντζών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου θα γίνεται με την δημιουργία ενός κυλίνδρου ή κιβωτίου γύρω από την συσκευή με την χρήση μονωτικού υλικού και κατάλληλης κόλλας. Από την μόνωση θα προεξέχουν μόνο τα χειριστήρια των βανών κλπ.

Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα προστατευθούν εξωτερικά μέσω ειδικής ταινίας με τρεις στρώσεις.

### **1.5 ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΤΡΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης θα γίνεται σε παρασκευαστήρα τριπλής ενέργειας.

Ο παρασκευαστήρας θα είναι κάθετης τοποθέτησης, κατασκευασμένος από χάλυβα, με διπλή επίστρωση εμαγιέ, με θερμομόνωση από σκληρή πολυουρεθάνη, με δύο εσωτερικούς εναλλάκτες από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, δηλ. έναν εναλλάκτη αντλίας θερμότητας και έναν εναλλάκτη ηλιακών συλλεκτών, με ηλεκτρικό στοιχείο και ανόδιο, με αναμονές εισόδου κρύου νερού, εξόδου ζεστού νερού, ανακυκλοφορίας, εισόδου/εξόδου εναλλάκτη από/προς εναλλάκτη αντλίας θερμότητας, εισόδου/εξόδου εναλλάκτη από/προς ηλιακούς συλλέκτες, με αισθητήριο θερμοκρασίας αυτοματισμού εναλλάκτη αντλίας θερμότητας, με αισθητήριο θερμοκρασίας αυτοματισμού ηλιακών συλλεκτών, με ηλεκτρικό πίνακα χειρισμών και ελέγχου αποτελούμενο από την ηλεκτρική παροχή, το θερμόμετρο και τον θερμοστάτη του ηλεκτρικού στοιχείου.

Στην είσοδο κρύου νερού θα τοποθετηθεί δικλείδα, βαλβίδα αντεπιστροφής και βαλβίδα ασφαλείας και στην έξοδο ζεστού νερού δικλείδα. Στην είσοδο/έξοδο του εναλλάκτη από/προς εναλλάκτη αντλίας θερμότητας και στην είσοδο/έξοδο του εναλλάκτη από/προς ηλιακούς συλλέκτες θα τοποθετηθούν δικλείδες.

### **1.6 ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ**

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιφάνειας 2m<sup>2</sup> ο καθένας, θα τοποθετηθούν στο δώμα του κτιρίου, με νότιο ή ελαφρά νοτιοδυτικό προσανατολισμό και θα συνδεθούν σε συστοιχία. Οι συλλέκτες θα τοποθετηθούν με την μεγάλη τους πλευρά στο δώμα, επάνω σε ειδικές μεταλλικές βάσεις.

Σε κάθε σειρά της συστοιχίας των ηλιακών συλλεκτών θα τοποθετηθούν δικλείδες στην αρχή και το τέλος της καθώς και τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού. Στα υψηλότερα σημεία του δικτύου θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα έχουν πλαίσιο από ανοδευμένο αλουμίνιο, μόνωση υαλοβάμβακα και πολυουρεθάνης, υδροσκελετό από χαλκό, συλλεκτική επιφάνεια από φύλλα αλουμινίου με ειδική απορροφητική επικάλυψη σε απόλυτη σύσφιξη με τους χάλκινους σωλήνες με ειδικό σφιγκτήρα, υαλοπίνακα και υδατοστεγή και αντικραδασμική στήριξη του υαλοπίνακα.

### 1.7. ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ BOILER

Τα κλειστά δοχεία διαστολής θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 4751/2.

Κάθε κλειστό δοχείο διαστολής θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο σφαιρικό ή κυλινδρικού σχήματος γεμισμένα με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκαταστάσεως. Επίσης θα τοποθετηθεί με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του Λεβητοστασίου.

### 1.8. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Οι κυκλοφορητές του θερμού νερού χρήσης θα είναι τύπου "in -line" κατάλληλοι για εγκατάσταση απ' ευθείας στις σωληνώσεις και κατάλληλοι για ζεστό νερό χρήσης.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία, συνδεδεμένη απ' ευθείας με ελαστικό σύνδεσμο, με ηλεκτροκινητήρα 1450 r.p.m., ασύγχρονο, μονοφασικό κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 220V - 50Hz. Τα έδρανα στήριξης θα είναι τύπου αυτολιπαινόμενου, τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά θα είναι τα εξής :

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Κέλυφος                   | : χυτοσίδηρος              |
| Φτερωτή                   | : Cu -CuSn 10 ή χυτοσιδηρά |
| Άξονας                    | : ανοξείδωτος              |
| Στεγανοποίηση του άξονα   | : μηχανική                 |
| Μέγιστη θερμοκρασία νερού | : 110 °C                   |
| Ονομαστική πίεση          | : 10 bar                   |
| Ταχύτητα                  | : 1450 r.p.m.              |

Σύνδεση προς το δίκτυο : με πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα

Ο κυκλοφορητής νοείται πλήρης και συνοδεύεται η εγκατάστασή του από τα παρακάτω στοιχεία :

- α) Δύο χειροκίνητες βάνες
- β) Ένα φίλτρο
- γ) Μια βαλβίδα αντεπιστροφής
- δ) Δύο Μανόμετρα
- ε) Τις απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα για τη σύνδεση του με τα δίκτυα σωληνώσεων.

Ο κυκλοφορητής θα είναι αυτολίπαντος με ρυθμιζόμενη παροχή.

## **1.9 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Το αντλητικό συγκρότημα θα περιλαμβάνει:

- ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη Μελέτη
- πιεστικό δοχείο μεμβράνης χωρητικότητας σύμφωνα με τη Μελέτη
- ηλεκτρικό πίνακα
- όργανα ελέγχου και προστασίας

Η λειτουργία του συγκροτήματος θα είναι αυτόματη με βάση την πίεση στις σωληνώσεις.

### **1.9.1 Πιεστικό Δοχείο Μεμβράνης**

Το κέλυφος του πιεστικού δοχείου μεμβράνης θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό χάλυβα υψηλής ποιότητας για αντοχή σε μεγάλες πιέσεις. Η μεμβράνη θα είναι κατασκευασμένη από butyl, μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο, υφάλμυρο και θαλασσινό νερό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC. Η φλάντζα θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χάλυβα και οι κολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +99°C
- πίεση λειτουργίας: 10bar
- πίεση δοκιμής: 15bar
- χωρητικότητα: σύμφωνα με τη Μελέτη

### **1.9.2 Ηλεκτροκίνητη αντλία**

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή: σύμφωνα με τη Μελέτη
- Μανομετρικό: σύμφωνα με τη Μελέτη
- Στόμιο αναρρόφησης: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Στόμιο κατάθλιψης: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Διάταξη: αυτόματης αναρρόφησης
- Σώμα: χυτοσιδηρό
- Πτερωτή: ορείχαλκος
- Άξονας: ανοξείδωτος χάλυβας
- Στεγανοποίηση: μηχανικός στυπιοθλίπτης
- Αριθμός βαθμίδων: 1

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα και στεγανός.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ισχύς: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Στροφές: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Τάση: 230V
- Συχνότητα: 50Hz
- Κλάση μόνωσης: F
- Προστασία: IP54

### **1.9.3 Όργανα ελέγχου και προστασίας**

- Πιεζοστάτης οθόνης
- Μανόμετρο 10bar
- Βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη
- Δικλείδες στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη
- Δικλείδα απομόνωσης πιεστικού δοχείου
- Φίλτρο ορειχάλκινο για την προστασία του πιεστικού δοχείου από είσοδο στερεών
- Ρακόρ γαλβανισμένο για την γρήγορη αποσύνδεση του πιεστικού δοχείου

### **1.10 ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ**

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα κατασκευασθούν από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C12/16, πάχους τουλάχιστον 12cm. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Το κάλυμμα του φρεατίου θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης C250.

## 2. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

### 1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC.

- α. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 200 C.
- β. Το πάχος των τοιχωμάτων για εσωτερικά δίκτυα ΕΛΟΤ 1256 θα είναι ως εξής:

| Εξωτ.Διαμ<br>(mm)   | 40  | 50  | 75  | 100 | 125 | 140 | 160 | Φ200 | Φ250 | Φ300 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Πλάτος<br>τοιχ.(mm) | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4   | 4,9  | 6,1  | 7,0  |

- γ. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.
- δ. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

### 2. ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ PVC ΓΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

- α. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευής σύμφωνης με το DIN 19534 (Ενδεικτικός τύπος ΠΕΤΖΕΤΑΚΗΣ HELIDUR - ED) και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

| ND<br>(Ονομαστική Διάμετρος) | OD<br>(Εξωτερική Διάμετρος) | Πάχος |
|------------------------------|-----------------------------|-------|
| 100                          | 110                         | 3,0   |
| 125                          | 125                         | 3,1   |
| 150                          | 160                         | 3,9   |
| 200                          | 200                         | 4,9   |
| 250                          | 250                         | 6,1   |
| 300                          | 315                         | 7,7   |
| 350                          | 355                         | 8,7   |



### **3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

#### **3.1 Σιφώνια δαπέδου.**

Τα σιφώνια δαπέδου πρέπει να έχουν συνδετικό άκρο και εσχάρα, δακτυλίδι με ρυθμιζόμενο ύψος, οσμοπαγίδα και θα είναι κατασκευασμένα εξ ολοκλήρου από πλαστικό, με πλαϊνή έξοδο Φ 50 ή Φ 70 mm και σχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα 100 X 100 mm ή άλλα ισοδύναμα της αυτής ποιότητας ή καλλίτερης.

#### **3.2 Απόληξη στήλης αερισμού**

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται από πλαστικό καπέλο σωληνώσεων αντιστοίχου διατομής. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο και σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

#### **3.3 Μηχανοσίφωνα.**

Ο μηχανοσίφωνα ή γενική οσμοπαγίδα είναι το εξάρτημα αυτό (από σκληρό PVC 6atm) το οποίο τοποθετείται μεταξύ κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού και αγωγού σύνδεσης με σκοπό την παρεμπόδιση εισόδου αερίων από το δίκτυο υπονόμων προς την εγκατάσταση αποχέτευσης του κτιρίου.

Πρέπει να τοποθετείται σε φρεάτιο κλειστού τύπου και να φέρει στόμιο με πώμα για την επιθεώρηση και τον καθαρισμό του.

Πριν την είσοδο του μηχανοσίφωνα και σε απόσταση το πολύ 1.0 m θα συνδέεται και η αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα), όπου κρίνεται αναγκαίο.

#### **3.4 Διατάξεις συλλογής βρόχινων νερών**

Διατάξεις συλλογής ομβρίων από το δώμα:

Οι διατάξεις αυτές θα ευρίσκονται στο δώμα του κτιρίου (επέκταση) και θα χρησιμοποιούνται για την αποστράγγιση των βρόχινων νερών.

Οι διατάξεις θα είναι πλαστικές από ενισχυμένο πολυεστέρα χωρίς παγίδα οσμών (κόφτρα), βιομηχανοποιημένοι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δώματα, με δακτύλιο στεγανότητας και διάταξη ρύθμισης του ύψους τους, με ανοξείδωτη εσχάρα, ευθέως τύπου (η απορροή από κάτω) ή γωνιακού τύπου (η απορροή από πλάγια) κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τα σχέδια.

Διατάξεις συλλογής ομβρίων από τον πρόβολο:

Τα όμβρια της στέγης θα συλλέγονται με συλλογέα ομβρίων δωματίων με καμπύλη σχάρα και γωνιακά διαμέτρου Φ75mm οριζόντιο και με κατάλληλη κλίση και θα οδηγούνται σε στήλες συλλογής ομβρίων. Οι στήλες συλλογής ομβρίων θα είναι πλαστικοί σωλήνες Φ75 & Φ100.

#### **4. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

Στο εξωτερικό δίκτυο αποχετεύσεως, θα προβλεφθούν φρεάτια, για την επίσκεψη και τον καθαρισμό των υπογείων τμημάτων, καθώς και στις θέσεις αλλαγής κατευθύνσεως ή διακλαδώσεως των αγωγών. Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν όπως καθορίζεται παρακάτω.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση του φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup>, πάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι, με ενσωμάτωση μέσα σ' αυτό μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα, ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κομμένου κατά την έννοια του άξονά του), που θα προσαρμόζεται στεγανά με κανονική συναρμογή πάνω στους αποχετευτικούς αγωγούς που συναντιούνται στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής μέσα στο γενικό αγωγό. Τα στόμια των υπολοίπων αγωγών που χύνονται στο φρεάτιο από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του κύριου αγωγού.

Τα τοιχώματα του φρεατίου, θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα με ισχνό σκυρόδεμα, και θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα των 350 kg τσιμέντου, με πολλή προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών που συνδέονται στο φρεάτιο. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου και 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα αυλάκια που διαμορφώνονται πάνω στον πυθμένα με τα κομμένα πλαστικά τεμάχια.

Το βάθος του φρεατίου θα είναι συνάρτηση της κλίσεως των σωλήνων που συνδέονται σ' αυτό, η οποία (κλίση) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1:100.

#### **5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

Το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω :

- Την δεξαμενή συγκεντρώσεως ακαθάρτων

- ο ΤΙΣ αντλίες ανυψώσεως ακαθάρτων με όλα τους τα εξαρτήματα και τα όργανα αυτοματισμού
- ο Το καταθλιπτικό αγωγό της αντλίας
- ο Δεξαμενή αντλήσεως ακαθάρτων :

Αυτή θα είναι υπόγεια, από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια.

Η δεξαμενή, στην πλάκα καλύψεως της θα φέρει σχάρα από χυτοσίδηρο καθώς και όλες τις αναμονές για την σύνδεση των υπολοίπων δικτύων.

Αντλίες ανυψώσεως ακαθάρτων :

Προβλέπεται ένα συγκρότημα δύο (2) υποβρυχίων αντλιών ανυψώσεως ακαθάρτων παροχής και μανομετρικού ύψους σύμφωνα με τη μελέτη, η κάθε μία, κατ' αρχήν η μία εφεδρική της άλλης. Οι αντλίες θα είναι ειδικές για το χειρισμό ακαθάρτων υγρών.

Το σύστημα κάθε αντλίας θα συγκροτείται από τα ακόλουθα :

Από φυγόκεντρη αντλία με κατακόρυφο άξονα, με φτερωτή ειδικής κατασκευής για άντληση ακαθάρτων. Το υλικό της φτερωτής και του σώματος, καθώς και η όλη κατασκευή του συγκροτήματος θα είναι εγγυημένα κατάλληλα για χειρισμό ακαθάρτων υγρών, θερμοκρασίας μέχρι 40°C.

Υλικό : φτερωτής - χυτοσίδηρος, άξονα - ανοξείδωτος χάλυβας, σώματα-χυτοσίδηρος, δακτυλίου μεταξύ φτερωτής και σώματος - μπρούντζος, βίδες και παξιμάδια - ανοξείδωτος χάλυβας.

Από ηλεκτροκινητήρα ενσωματωμένο μέσα στο ίδιο στεγανό κέλυφος (σώμα) με την αντλία και πάνω στον ίδιο άξονα με αυτή, ισχύος αρκετής για την κίνηση της αντλίας στις προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας και με περιθώριο τουλάχιστον 20%.

Από βάση-λυσόμενος σύνδεσμος της αντλίας προς τον καταθλιπτικό αγωγό, από χυτοσίδηρο, στηριζόμενη στον πυθμένα της δεξαμενής αντλήσεως. Η αντλία ολόκληρη, γλιστρώντας πάνω σε σωληνωτό οδηγό, κατεβαίνει μέχρι τον πυθμένα της δεξαμενής όπου το στόμιο καταθλίψεως της συνδέεται στεγανά, με μόνο το βάρος της, σε κατάλληλο στόμιο της βάσεως.

Από τροφοδοτικό καλώδιο του ηλεκτροκινητήρα, μήκους τουλάχιστον 10 m, τύπου κατάλληλου για εμβάπτιση στα ακάθαρτα νερά. Ειδικός στυπιοθλίπτης θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα της εισόδου του καλωδίου στο σώμα της αντλίας.

Κάθε αντλία θα μπορεί, σύμφωνα με τα προηγούμενα να αφαιρεθεί με ανύψωση και απομάκρυνση από τη βάση της χωρίς επίδραση στη λειτουργία της άλλης.

Ηλεκτρικός πίνακας αντλιών ανυψώσεως λυμάτων ή ομβρίων:

Ο πίνακας αυτός θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα απομονώσεως και προστασίας των αντλιών, ως επίσης και τα όργανα αυτόματης λειτουργίας του συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP55, κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση και θα παραδοθεί ιδιαίτερα.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει :

Γενικό αυτόματο διακόπτη ή διακόπτη και ασφάλειες και ενδεικτικές λυχνίες για τις τρεις φάσεις.

Στη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε αντλίας, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες (ή αυτόματο διακόπτη αέρα), αυτόματο διακόπτη εκκινήσεως απ' ευθείας ή αστέρος-τριγώνου, με θερμική προστασία και προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κουμπιά εκκινήσεως-στάσεως για τη χειροκίνητη λειτουργία της αντλίας, συνδεσμολογίας τέτοιας ώστε να μπορεί να συνδεθεί προς τους διαφόρους διακόπτες στάθμης. Επίσης θα περιλαμβάνει επιλογικό διακόπτη αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας της αντλίας, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσεως και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Στη γραμμή τροφοδοτήσεως των οργάνων αυτοματισμού, διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες, μετασχηματιστή 220/24V.

Διάταξη αυτόματης εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών.

Κουμπιά για την λειτουργία των αντλιών καθ' υπέρβαση των εντολών από τους πλωτήρες στάθμης (OVERRIDING RUN).

Οριολωρίδες για την σύνδεση των καλωδίων από τις αντλίες και από τους πλωτήρες στάθμης.

Μπαταρία φορτιζόμενη και διάταξη φορτίσεως της μπαταρίας για τη λειτουργία του συστήματος συναγερμού.

Οποιοδήποτε άλλο όργανο ή συσκευή απαιτείται για την αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία του συστήματος που δεν κατονομάζεται ρητά παραπάνω.

Ο πίνακας θα είναι πλήρως εσωτερικά συνδεσμολογημένος και εφοδιασμένος με στυπιοθλίπτες για την διέλευση όλων των καλωδίων ισχύος ή αυτοματισμού.

Όργανα αυτοματισμού:

Το σύστημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει τέσσερις (4) ηλεκτρικούς διακόπτες με πλωτήρα ("αχλάδια"), ο καθένας με καλώδιο μήκους τουλάχιστον 10 m, τύπου κατάλληλου για εμβάπτιση στα ακάθαρτα νερά.

Με το σύστημα αυτοματισμού θα πετυχαίνεται η ακόλουθη διαδικασία αυτόματης λειτουργίας :

Η λειτουργία κάθε αντλίας θα ελέγχεται αυτόματα, σε συνάρτηση με τη στάθμη των λυμάτων στη δεξαμενή αναρροφήσεως των αντλιών από δύο πλωτήρες (ανώτερη στάθμη - ξεκίνημα, κατώτερη στάθμη- σταμάτημα).

Με τη διαφορετική θέση των πλωτήρων στη δεξαμενή αντλήσεως θα πετυχαίνεται το ξεκίνημα της μιας ή και των δύο αντλιών, ανάλογα προς τη ποσότητα των λυμάτων που θα αντληθούν (ανέβασμα της στάθμης των λυμάτων στη δεξαμενή).

Με το σύστημα εναλλαγής θα πετυχαίνεται η εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών σε κάθε εκκίνηση, έτσι ώστε η αντλία που ξεκίνησε πρώτη στη μια λειτουργία να ξεκινά δεύτερη στην επόμενη κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό θα πετυχαίνεται η συχνή θέση σε λειτουργία και των δύο αντλιών και η εξασφάλιση έτσι της καλής καταστάσεώς τους, επειδή η μακροχρόνια στάση των αντλιών μέσα στα λύματα, θα συνεπάγεται πιθανή επικάθηση στερεών ουσιών στη φτερωτή κλπ.

Σε περίπτωση ανόδου της στάθμης των λυμάτων στη δεξαμενή σε ύψος ανώτερο από τη στάθμη ξεκινήματος της δεύτερης αντλίας, ο τρίτος πλωτήρας θα θέτει σε λειτουργία σύστημα συναγερμού με κουδούνι ισχυρού ήχου, για ειδοποίηση του προσωπικού συντηρήσεως.

Ο πίνακας των αντλιών θα περιλαμβάνει επίσης και ένα κουδούνι ισχυρού ήχου για το σύστημα συναγερμού σε περίπτωση ανόδου της στάθμης υγρών της δεξαμενής και συσσωρευτή ξηρών στοιχείων (μπαταρία) για τη λειτουργία του.

Γενικός καταθλιπτικός αγωγός των αντλιών:

Οι σωλήνες καταθλίψεως των αντλιών, μετά από τις βαλβίδες αντεπιστροφής και τις αποφρακτικές, θα συνδέονται με ειδικό τεμάχιο σχήματος Υ προς το γενικό καταθλιπτικό αγωγό.

Εγκατάσταση των αντλιών:

Στην εγκατάσταση των αντλιών περιλαμβάνονται :

Η εγκατάσταση των αντλιών και των βάσεων αυτών μέσα στη δεξαμενή συγκεντρώσεως λυμάτων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η εγκατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα κινήσεως αυτών

Η εγκατάσταση των τεσσάρων πλωτήρων μέσα στην δεξαμενή συγκεντρώσεως λυμάτων.

Η εγκατάσταση του κώδωνα συναγερμού σε θέση που θα υποδειχθεί από την Επίβλεψη.

Η κατασκευή των ηλεκτρικών σωληνώσεων από τον πίνακα μέχρι την δεξαμενή συγκεντρώσεως λυμάτων για τα καλώδια των αντλιών και πλωτήρων και η κατασκευή της ηλεκτρικής γραμμής (σωληνώσεις και συρματώσεις) από τον πίνακα μέχρι τον κώδωνα συναγερμού.

Το πέρασμα των καλωδίων και η σύνδεσή τους προς τον ηλεκτρικό πίνακα καθώς και η σύνδεσή του προς το καλώδιο παροχής.

Οι συνδέσεις των αντλιών προς τους καταθλιπτικούς αγωγούς τους

Ο έλεγχος και οι δοκιμές λειτουργίας.

### 3. ΘΕΡΜΑΝΣΗ

#### 1. ΛΕΒΗΤΑΣ

Το πλήρες συγκρότημα Λέβητα - Καυστήρα θα είναι μονταρισμένο, σε αυτοτελή ανεξάρτητη μονάδα από γνωστό κατασκευαστικό οίκο λεβήτων και τα φυσικά και τεχνικά του χαρακτηριστικά θα προκύπτουν από τα επίσημα γραπτά δημοσιευμένα στοιχεία του (πίνακες, εγχειρίδιο κλπ.)

Δηλαδή το όλο συγκρότημα θα συντεθεί πλήρως στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, θα γίνουν οι δοκιμές και θα παραδοθεί έτοιμο για την τελική του εγκατάσταση.

Ο λέβητας θα είναι χυτοσιδηρός, αυτόνομου τύπου (Packaged), με βάση από μορφοσίδηρο πάνω στον οποίο θα συνδέονται όλες οι συσκευές του (καυστήρας, αντλία πετρελαίου, ανεμιστήρας, πίνακας αυτοματισμού κλπ.) αποτελώντας ενιαίο σύνολο.

Για την λειτουργία του απαιτείται μόνον η τοποθέτηση στην οριστική του θέση και η σύνδεση με την καπνοδόχο και τα δίκτυα νερού θέρμανσης, πετρελαίου και ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο θάλαμος καύσης τού λέβητα θα είναι κατάλληλος και για περίπτωση βεβιασμένης απαγωγής καυσαερίων (Forced Draft) θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την καλή καύση τής αναγκαίας ποσότητας πετρελαίου και θα είναι ντυμένος, εφ' όσον είναι απαραίτητο, με πυρίμαχα τούβλα.

Η διαδρομή των καυσαερίων θα είναι τριπλή.

Ο βαθμός απόδοσης θα είναι τουλάχιστον 85%.

Θα μπορεί να δεχτεί υπερφόρτιση μέχρι 20%.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή τού λέβητα θα είναι ειδικής ποιότητας κατάλληλα για κατασκευή λέβητα, με πάχη επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τούς σχετικούς κανονισμούς (DIN, ASME, κλπ).

Οι απαιτούμενες δοκιμές θα γίνουν με τους πιο πάνω αναφερόμενους κανονισμούς.

Ο λέβητας θα έχει :

- Θυρίδες επίβλεψης τής φωτιάς, καθαρισμού τού εσωτερικού του και ασφάλειας από υπερπίεση μέσα στο χώρο καύσης.
- Πλάκα για την προσαρμογή τού καυστήρα χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά με την κατάλληλη τρύπα. Η στεγανότητα μεταξύ τού μπροστινού τμήματος τού λέβητα και τής πλάκας προσαρμογής τού καυστήρα θα εξασφαλίζεται με άκαυστο παρέμβυσμα.
- Κρουνό εκκένωσης.

- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής του νερού με φλάντζες. Θα προβλεφθούν και οι αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, οι βίδες του και τα παρεμβύσματα.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστο 1,5 mm. Το πάχος του μονωτικού θα είναι αρκετό ώστε σε πλήρη λειτουργία του λέβητα η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης να μην υπερβαίνει τους 45°C και οπωσδήποτε όχι μικρότερο από 30 mm για υλικό ισοδύναμο θερμικά με τον υαλοβάμβακα.
- Θερμόμετρο.
- Μανόμετρο με κρουνό.
- Λαβές ανύψωσης στο μπροστινό και πίσω τμήμα καθώς και πέδιλα ολίσθησης.
- Χυτοσιδηρό περιλαίμιο για την έξοδο των καυσαερίων που θα βρίσκεται στο πίσω μέρος του λέβητα και θα φέρει διάφραγμα περιστρεφόμενου τύπου κατά 1/4, το οποίο θα μπορεί να ακινητοποιείται με ασφάλεια σε ορισμένη θέση, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής πίεση μέσα στον θάλαμο καύσης.

## 2. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Θα είναι κατάλληλος για ελαφρό ακάθαρτο πετρέλαιο (Diesel), αυτόματος, σε εναλλασσόμενο ρεύμα μονοφασικό, τάσης 230 V, 50 Hz.

Θα είναι πλήρως εξοπλισμένος για τελείως αυτόματη λειτουργία και προοδευτική ρύθμιση της φλόγας ανάλογα με το απαιτούμενο θερμικό φορτίο.

Η αυτόματη ρύθμιση της φλόγας θα γίνεται με επέμβαση (μέσω Servomotor) στην ποσότητα του πετρελαίου που στέλνεται στον καυστήρα, καθώς και επέμβαση μέσω Dampers στην ποσότητα του δευτερεύοντα αέρα. Θα διαθέτει τις αναγκαίες συσκευές για να γίνεται τέλεια διασκόρπιση και ανάμιξη του πετρελαίου με τον αέρα σε όλα τα μερικά φορτία. Στο ξεκίνημα το πετρέλαιο θα ανάβει μέσω ηλεκτρικού σπινθηριστή αυτόματα.

Ο καυστήρας θα συνοδεύεται από τα παρακάτω :

- Φίλτρο πετρελαίου που θα καθαρίζεται εύκολα.
- Αντλία πετρελαίου που θα αναρροφά το καύσιμο, το οποίο παρέχεται με τη βαρύτητα από τις δεξαμενές. Η αντλία θα είναι υψηλής πίεσεως με ρυθμιστή πίεσεως.
- Ανεμιστήρα ή αεροσυμπιεστή κατάλληλης πίεσης για την εξασφάλιση της αντιθλίψεως του λέβητα.
- Ηλεκτροκινητήρες όπου απαιτούνται.
- Εκκινητές - αυτόματους διακόπτες προστασίας των ηλεκτροκινητήρων. Το σύστημα αυτόματης έναυσης με ηλεκτρικό σπινθήρα θα περιλαμβάνει μετασχηματιστή υψηλής τάσης για τον σπινθηριστή, σπινθηριστές για την ηλεκτρική έναυση, τις απαραίτητες

ηλεκτρικές συνδέσεις, κλπ. Η λειτουργία του συστήματος έναυσης θα διακόπτεται αυτόματα.

- Πυροστάτη με φωτοκύτταρο ή φωτοαντίσταση, πού διακόπτει την λειτουργία τού καυστήρα αν δεν ανάψει το καύσιμο.
- Πυροστάτη ασφαλείας διμεταλλικού τύπου πού διακόπτει μέσω χρονοδιακόπτη την λειτουργία τού καυστήρα σε περίπτωση πού θα αστοχήσει το άναμμα, αφού παρέλθει μικρό χρονικό διάστημα και δεν περάσουν από τον πυροστάτη θερμά καυσαέρια. Ο πυροστάτης αυτός μπορεί να παραληφθεί αν το επιτρέπουν οι κανονισμοί τους τούς οποίους ακολουθεί ο κατασκευαστής τού λέβητα.
- Υδροστάτη ασφαλείας (ανώτατου ορίου).
- Πίνακα για τούς διακόπτες πού αναφέρονται παραπάνω και όλα τα αναγκαία εξαρτήματα (ηλεκτρονόμοι, μετασχηματιστές, κλπ.)

### **3. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΜΑΤΩΝ)**

Στο λεβητοστάσιο για την αναγκαστική κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού κυκλοφορητής (αντλία κυκλοφορίας) του τύπου "κυκλοφορητή" "IN-LINE", κατάλληλος για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων.

Ο κυκλοφορητής θα αποτελείται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα 1450 RPM, ασύγχρονο, μονοφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 230/50

Η σύνδεση του κυκλοφορητή με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες ή ρακόρ και ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες ή ρακόρ, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή του στο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση της αντλίας θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους, και θα αρχίζει από τον πίνακα του λεβητοστασίου. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη του κυκλοφορητή στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

Η λειτουργία του κυκλοφορητή πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.

Τονίζεται ότι ο κυκλοφορητής είναι υδρολίπαντος, κατάλληλος για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση 6 bar.



#### 4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Θα είναι προκατασκευασμένη πλαστική, σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης ακαμψία των τοιχωμάτων της.

Θα φέρει τα παρακάτω εξαρτήματα και κατασκευές :

1. Στο καπάκι της θα φέρει στόμιο εξαερισμού 1 1/4".
2. Κρουνό εκκενώσεως (αποστράγγισης).
3. Διάταξη μέτρησης της στάθμης του καυσίμου με δείκτη τύπου ρολογιού.
4. Στόμιο αναχωρήσεως του πετρελαίου προς τον καυστήρα σε στάθμη περίπου 5cm από τον πυθμένα.

Εκτός των παραπάνω η δεξαμενή θα φέρει καπάκι με σπείρωμα διατομής Φ600 στην πάνω επιφάνειά της, με στεγανό ελαστικό.

Η δεξαμενή θα συνδεθεί προς τις σωληνώσεις με λυόμενους συνδέσμους.

#### 5. ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Η καπνοδόχος του λέβητα κατασκευάζεται με προκατασκευασμένα κομμάτια από ανοξείδωτη λαμαρίνα διπλών τοιχωμάτων θερμομονωμένα με λεία εσωτερικά τοιχώματα και θα είναι ανάλογου διατομής (βλ. μελέτη).

Τα προκατασκευασμένα κομμάτια θα είναι άριστης κατασκευής, πολύ ανθεκτικά, σπασίματα τόσο στις εμφανείς επιφάνειες όσο και στις προεξοχές και εσοχές της σύνδεσής τους.

Η καπνοδόχος θα προεκταθεί μέχρι ύψος 1,5 m πάνω από το δώμα.

Η απόληξη της καπνοδόχου θα φέρει αντιανεμική κεφαλή (καπέλο).

Στο κάτω μέρος της καπνοδόχου θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού ύψους 40 cm και πλάτους όσο το πλάτος της καπνοδόχου. Θα φέρει κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 3 mm και πλαίσιο. Το κάλυμμα θα κλείνει στεγανά με οχτώ (8) κοχλίες και παρέμβυσμα από πυρίμαχο υλικό.

##### *Καπναγωγός λέβητα*

Το στόμιο εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm ηλεκτροσυγκολλημένη. Ο καπναγωγός του λέβητα (Συνδετικό τεμάχιο Λέβητα - Καπνοδόχου) θα έχει σχήμα και διαστάσεις ίδιες με το στόμιο εξόδου καπναερίων του λέβητα. Θα έχουν θυρίδες καθαρισμού με καλύμματα που θα στεγανοποιούνται με βίδες και παρεμβύσματα από πυρίμαχο υλικό. Όπου απαιτείται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης θα προβλεφθεί ένα ζευγάρι φλάντζες από σιδηρογωνία 50 X 50 X 5, με βίδες και παρέμβυσμα από πυρίμαχο υλικό.

Η στήριξη του καπναγωγού θα γίνει από την οροφή.

Οι αλλαγές της διεύθυνσης του καπναγωγού θα γίνονται με κανονικές ανοιχτές καμπύλες έτσι ώστε να μην αλλοιώνεται η διατομή του και να μην παρεμποδίζεται η έξοδος των καπναερίων προς την καπνοδόχο.

Η ανοδική κλίση του καπναγωγού θα είναι τουλάχιστον 15%.

Το σημείο που θα μπει ο καπναγωγός στην καπνοδόχο θα μονωθεί καλά ώστε να μην είναι δυνατή η διαφυγή καπναερίων.

#### *Μόνωση καπναγωγού*

Ο μεταλλικός καπναγωγός του λέβητα θα μονωθεί εξωτερικά με ισχυρή πυρίμαχο μονωτική επένδυση.

Η μόνωση αυτή θα αποτελείται από :

- Πάπλωμα υαλοβάμβακα, αντοχής σε θερμοκρασία τουλάχιστον 300°C, πάχους 5cm, που θα είναι δεμένο πάνω σε κοτετσόσυρμα.
- Φύλλο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm που θα στερεωθεί με λαμαρινόβιδες.

### **6. ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (δικτύου σωμάτων)**

Το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης θα ασφαρίζεται με κλειστό δοχείο διαστολής, τοποθετούμενο στην επιστροφή του θερμού νερού.

Το κλειστό δοχείο διαστολής θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 4751/2.

Το κλειστό δοχείο διαστολής θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελούνται από κατάλληλο δοχείο σφαιρικό ή κυλινδρικού σχήματος γεμισμένα με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης. Επίσης θα τοποθετηθεί με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του Λεβητοστασίου.

### **7. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ**

Ο αυτόματος πλήρωσης προσαρμόζεται απ' ευθείας και σταθερά στο δίκτυο θέρμανσης. Ρυθμίζεται σε πίεση 0,5 bar πάνω από την στατική πίεση της εγκατάστασης.

Πρέπει να έχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής που να απομονώνει στεγανά το δίκτυο θέρμανσης από το δίκτυο ύδρευσης ώστε σε περίπτωση πτώσης της πίεσης του δικτύου ύδρευσης να μην υπάρχει επιστροφή νερού προς αυτό.

### **8. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ PP-R τρίτης γενιάς με ή χωρίς εξωτερικό φίλτρο UV**

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP Random.

Το PPR είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από χημικά απόβλητα, κάνει απόσβεση θορύβων, έχει χαμηλό συντελεστή αγωγιμότητας, μικρές απώλειες τριβών, δεν είναι τοξικό, διαμορφώνεται εύκολα και είναι ελαστικό. Η κατασκευή των σωλήνων για πίεση λειτουργίας PN20 SDR6 & SDR 7.4 γίνεται σύμφωνα με το DIN8077/78 και τα εξαρτήματα σύμφωνα με το DIN16962.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ειδικό βάρος: 0,895gr/cm<sup>3</sup>
- Θερμική αγωγιμότητα: 0,24W/mK
- Ειδική θερμότητα: 2,0KJ/KgK
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: 1,5x10<sup>-4</sup>K<sup>-1</sup>
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό: 40N/mm<sup>2</sup>
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό: 21N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό: 800%

| Εξωτερική<br>διάμετρος | Εσωτερική<br>διάμετρος | Πάχος<br>Τοιχωμάτων |
|------------------------|------------------------|---------------------|
| mm                     | mm                     | mm                  |
| 20                     | 14,40                  | 2,80                |
| 25                     | 18,00                  | 3,50                |
| 32                     | 23,20                  | 4,40                |
| 40                     | 29,00                  | 5,50                |
| 50                     | 36,20                  | 6,90                |
| 63                     | 45,80                  | 8,60                |

## 9. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

Θα είναι κατάλληλος για ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης με πάχος 2 mm  
Το υλικό τους θα είναι υπεροξειδικά δικτυωμένο πολυαιθυλένιο PE-Χα, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 16892.

Θα είναι αδιαπέραστοι στο οξυγόνο σύμφωνα με το DIN 4726.

Πιστοποιήσεις: DIN Certco :3V226 PE-Xa ή 3v227 PE-Xa

Ως προστασία σε περίπτωση διέλευσης σωλήνων σε συλλέκτες θα χρησιμοποιείται σπιράλ σωλήνας σύμφωνα με το πρότυπο DIN 18560 από πολυαιθυλένιο και κατασκευασμένο για να αντέχει σε θερμοκρασίες μέχρι +105C.

## **10. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ-2 1/2" (DN-65 mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες.

### Μανόμετρα:

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών. Θα είναι ορειχάλκινα Φ-100 mm με αναμονή διατομής Φ-1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια +/-2%.

### Θερμόμετρα:

Στην είσοδο και έξοδο του νερού στο λέβητα ζεστού νερού ή μεταλλάκτη θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής. Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Τα θερμόμετρα θα έχουν κλίμακα από -10°C μέχρι +120°C τουλάχιστον.

## **11. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ**

Η σύνδεση του κεντρικού (κατακόρυφου) δικτύου με το επιδαπέδιο δίκτυο των σωληνώσεων του μονοσωληνίου συστήματος πραγματοποιείται μέσω ειδικών τυποποιημένων συλλεκτών διανομής. Διακρίνουμε τους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής οι οποίοι θα τοποθετηθούν είτε παραπλεύρως ο ένας στον άλλο ή σε κατακόρυφη διάταξη σε ενιαίο ειδικό μεταλλικό κουτί.

Οι συλλέκτες κατασκευάζονται από χυτό ορείχαλκο και φέρει ρακόρ για την σύνδεσή του και προς το κεντρικό δίκτυο και προς την πλευρά των αναχωρήσεων/επιστροφών.

## **12. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ**

Σε σημεία όπου είναι πιθανή η διατήρηση θυλάκων αέρα εντός των σωληνώσεων, όπως στο τέλος των κατακόρυφων στηλών κ.λπ. θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα.

Τα εξαεριστικά θα αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ 1/2" μέσα στο οποίο ευρίσκεται ο μηχανισμός που αποτελείται από πλωτήρα, ο οποίος με την βοήθεια κατάλληλου μοχλισμού επιτρέπει την έξοδο του εγκλωβισμένου αέρα μέσω κωνικής βαλβίδας.

Θα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας: Πίεση 10 atm (δοκιμής 14 atm) για θερμοκρασία 120°C.

## 4. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Η Εγκατάσταση Αερισμού - Κλιματισμού θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ ([www.ioek.gr](http://www.ioek.gr)) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΠΕΤΕΠ 04.01.03.00 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων \_ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση \_ Σωληνώσεις Χαλκοσωλήνων

ΠΕΤΕΠ 04.07.01.01 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων \_ Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/Αεραγωγοί \_ Κατασκευή Δικτύου Αεραγωγών \_ Αεραγωγοί από Μεταλλικά Φύλλα

ΠΕΤΕΠ 04.07.02.01 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων \_ Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/Αεραγωγοί \_ Μονώσεις Αεραγωγών \_ Μονώσεις με Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα

ΠΕΤΕΠ 04.07.02.02 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων \_ Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/Αεραγωγοί \_ Μονώσεις Αεραγωγών \_ Μονώσεις με Αφρώδες Ελαστομερές Υλικό

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη υ954 κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 4.1 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

#### 4.5.1 Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

- Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m<sup>2</sup>, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού: 0-500 mm

Πάχος λαμαρίνας: 0,6 mm

Σύνδεση Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφιών: Συρτάρι (1)

- Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται),

προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα είναι τυποποιημένα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή, φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 250 mm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

- Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

## **4.2 ΜΟΝΩΣΕΙΣ**

### **4.2.1 Μονώσεις Σωληνώσεων**

- Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ  $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$  : 60-65 kg/m<sup>3</sup>
- Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm
- Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

### **4.2.2 Ειδικές Διατάξεις**

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda= 0,026 \text{ Kcal/mho}^{\circ}\text{C}$  σε 0<sup>o</sup>C κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75<sup>o</sup>C μέχρι +105<sup>o</sup>C, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς  $\mu=7000$ . Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο

### **4.2.3 Μόνωση Αεραγωγών**

Πλάκες υαλοβάμβακα 48 kg/m<sup>3</sup> με ενισχυμένο αλουμίνιο,  $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mk}$  Πάχους 25 mm

Πλάκες από συνθετικό καουτσούκ  $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$  : 60-65 kg/m<sup>3</sup> Πάχους στο ύπαιθρο : 20 mm.

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στην ύπαιθρο

## **4.3 ΣΤΟΜΙΑ**

### **4.3.1 Γενικά**

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο, ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης.

#### **4.3.2 Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά, βαμμένα με “Powder Coating”**

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία). Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο , όπως και περισιωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου, με ρυθμιζόμενες περσίδες. Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από μπροστά μέσω προεξόχοντος στρεπτού άξονα. Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

#### **4.3.3 Στόμια Απαγωγής Αέρα**

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομίων απαγωγής αέρα, δηλαδή στομίων ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο ή οροφή, ή αεραγωγούς. Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από εμπρός μέσω κατάλληλου εργαλείου, που συνδέει το στόμιο. Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για την στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

#### **4.3.4 Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα**

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut). Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 κ.μ./ώρα για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 μ. (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

#### **4.3.5 Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο**



Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45ο και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

#### **4.4 ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ, ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ [VRV]**

##### **4.4.1 Γενικά**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type - VRV).

Το σύστημα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στους χώρους που εγκαθίστανται οι εσωτερικές μονάδες καθώς και ο εξαερισμός μπορεί να γίνεται και μέσω μονάδων αερισμού (ενδ. τύπου VAM) πλήρως αυτοματοποιημένων και σε συνδυασμένη λειτουργία με το σύστημα VRV με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας απόδοσης 74 - 77%.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στη χρήση πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Η εξωτερική μονάδα μπορεί να συνδεθεί με έως και 16 εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων (χωρίς να απαιτείται ειδική πλακέτα επέκτασης), οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Συγκεκριμένα η εξωτ. μονάδα 12HP: έως 16 εσωτ. μονάδες

Το σύνολο των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό μηχάνημα μπορεί να φθάσει έως το 130% της ονομαστικής του απόδοσης.

Η εξωτερική μονάδα των 12HP διαθέτει δύο (2) συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll για

μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία και κατά τη συντήρηση ή βλάβη. Ο ένας συμπίεστης είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με απόδοση μικρότερη από 8.000Btu/h) η εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης 12HP: CAPACITY CONTROL 10 - 100%

Βάσει των ανωτέρω επιτυγχάνεται ιδιαίτερα χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας, η εξωτερική μονάδα λειτουργεί κανονικά και όχι ON -OFF, λόγω π.χ. αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 100 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), και με περιορισμό το συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος να είναι μέχρι 220 μέτρα.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων είναι μέχρι 50 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος είναι μέχρι 15 μέτρα.

Κάθε σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα.

Επίσης, το σύστημα για τον κεντρικό έλεγχο, έχει την δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και εναλλακτικά με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer, το οποίο έχει την δυνατότητα επέκτασης τουλάχιστον μέχρι 1536 εσωτερικές μονάδες.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

#### **4.4.2 Εξωτερική Μονάδα**

Η εξωτερική μονάδα αντλία θερμότητας, είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση, για υπαίθρια τοποθέτηση και έχει δυνατότητα λειτουργίας για τις εξής συνθήκες περιβάλλοντος :

ΨΥΞΗ : Από -5°CDB έως +43°CDB

ΘΕΡΜΑΝΣΗ : Από -15°CWB έως +15.5°CWB

Αποτελείται από δύο (2) συμπιεστές scroll, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Ο ένας από τους δύο συμπιεστές scroll ρυθμίζει την απόδοσή του με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας μέσω INVERTER και ο δεύτερος λειτουργεί με ON OFF CONTROL. Ο συμπιεστής INVERTER ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Η συχνότητα μεταβάλλεται από 30 έως 116Hz σε 21 βήματα λειτουργίας.

Στον συμπιεστή υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50Hz.

Επίσης, τα τυλίγματα του κινητήρα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή u954 κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Οι συμπιεστές περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380V, 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της ανέρχεται σε 57dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση ενός μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα περαιτέρω μείωσης της στάθμης θορύβου κατά 3dB(A) επιπλέον μέσω εξωτερικής εντολής (night set back).

#### **4.4.3 Εσωτερικές Μονάδες**

Οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος αυτού είναι σχεδιασμένες με standards υψηλής αισθητικής και διατίθενται σε πλήθος μοντέλων και αποδόσεων, με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου :

- εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτας ψευδοροφής δύο κατευθύνσεων
- εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτας ψευδοροφής τεσσάρων κατευθύνσεων
- εσωτερικές μονάδες τύπου γωνιακής κασέτας ψευδοροφής
- εσωτερικές μονάδες τύπου ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς προσαγωγής αέρα
- εσωτερικές μονάδες τύπου οροφής εμφανούς τοποθέτησης
- εσωτερικές μονάδες τύπου ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με εκτεταμένο δίκτυο αεραγωγών
- εσωτερικές μονάδες τύπου τοίχου
- εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου

Όλες οι μονάδες παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Κάθε μονάδα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου ή με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

Κάθε εσωτερική μονάδα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

#### **4.4.4 Επίτοιχο Χειριστήριο (Remote Controller)**

Κάθε εσωτερική μονάδα συνδέεται με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Οι σημαντικότερες λειτουργίες και ενδείξεις των τοπικών χειριστηρίων, θα είναι :

- Λειτουργία σε ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση ή ανεμιστήρα
- Επιλογή ταχυτήτων ανεμιστήρα
- Ρύθμιση ζητούμενης θερμοκρασίας, ανά 1oC
- Ρύθμιση κατεύθυνσης δέσμης αέρα
- Χρονοδιακόπτης 24 ωρών
- Ένδειξη θερμοκρασίας χώρου
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου αέρα
- Ένδειξη κωδικού αυτοδιάγνωσης βλάβης
- Ένδειξη προθέρμανσης
- Ένδειξη απόψυξης
- Ένδειξη μανδάλωσης με εναλλάκτη αέρα - αέρα
- Ένδειξη συνεργασίας με κεντρικό χειριστήριο

#### **4.4.5 Ψυκτικό κύκλωμα**

Το ψυκτικό κύκλωμα περιλαμβάνει: accumulator, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, ειδικά σχεδιασμένο διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα.

#### **4.4.6 Περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο**

Κάθε σύστημα περιέχει μικρή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντολογικούς και η οποία δεν υπερβαίνει τα 20kg R407C ανά σύστημα εξωτερικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας του δικτύου σωληνώσεων.

#### **4.4.7 Ασφαλιστικές διατάξεις**

Η εξωτερική μονάδα φέρει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λ.π.

Η προστασία από υπερένταση επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 40Hz. Επίσης υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 4 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων.

#### **4.4.8 Σύστημα ανάκτησης λαδιού**

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές. Η λειτουργία ανάκτησης λαδιού πραγματοποιείται αυτόματα μία ώρα μετά την πρώτη εκκίνηση και κάθε 8 ώρες λειτουργίας.

#### **4.4.9 Λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού**

Για την σωστή λειτουργία του συστήματος και την εξισορρόπηση του λαδιού στους δύο συμπιεστές, κάθε δύο ώρες λειτουργίας ενεργοποιείται το πρόγραμμα εξίσωσης λαδιού για 2 λεπτά, καθώς επίσης και κάθε φορά που εκκινεί ο δεύτερος συμπιεστής.

#### **4.4.10 Λειτουργία απόψυξης**

Η απόψυξη (defrost) γίνεται μέσω ειδικού προγράμματος του microcomputer, όπου η θερμοκρασία εκκίνησης του defrost (θερμοκρασία στοιχείου) μεταβάλλεται σύμφωνα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος και εφ' όσον δημιουργηθεί πάγος, για την αποφυγή άσκοπων αποψύξεων.

### **4.5 ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ**

#### **4.5.1 Γενικά**

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (τουλάχιστον 60%), θα είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα θα διασταυρώνονται μεταξύ τους χωρίς να αναμιγνύονται στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element)

κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και ενθαλπία θα μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας, οι μονάδες αερισμού - εναλλακτών θερμότητας θα ρυθμίζονται ώστε το προσαγόμενο στο χώρο ρεύμα νωπού αέρα να είναι ελαφρώς ενισχυμένο σε σύγκριση με το ρεύμα της απόρριψης.

Η λειτουργία αυτή βοηθά σημαντικά στη δημιουργία ενός καθαρότερου και πιο άνετου περιβάλλοντος.

Οι ανεμιστήρες του εναλλάκτη (προσαγωγή – απαγωγή) θα είναι φυγοκεντρικοί διπλής αναρρόφησης.

#### **4.5.2 Τρόποι Λειτουργίας**

##### **4.5.2.1 Ψύξη**

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από τον εναλλάκτη, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από τον εναλλάκτη να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

##### **4.5.2.2 Λειτουργία Καθαρισμού**

Σε αυτόν τον τρόπο λειτουργίας, ο εναλλάκτης ρυθμίζεται ώστε το προσαγόμενο στο χώρο ρεύμα νωπού αέρα να είναι ελαφρώς ενισχυμένο (10 %) σε σύγκριση με το ρεύμα της απόρριψης (Freshup operation).

Η λειτουργία αυτή βοηθά σημαντικά στη δημιουργία ενός καθαρότερου και πιο άνετου

περιβάλλοντος.

#### 4.5.2.3 Συνδυασμένη Λειτουργία

Η μονάδα αερισμού (Heat reclaim ventilation) έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με άλλες εσωτερικές μονάδες κλιματισμού ή ακόμη και τα split units.

Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατή, με καλωδιακή σύνδεση ή και χρήση ειδικών πλακετών (Adaptor pcbs), η μεταφορά στον εναλλάκτη πληροφοριών, όπως το mode λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας κλιματισμού (ψύξη ή θέρμανση), καθώς και η επιθυμητή από το χρήστη θερμοκρασία του χώρου (επιλογή στο χειριστήριο).

Συνδυασμός όλων αυτών των πληροφοριών οδηγεί τον εναλλάκτη στο να αποφασίσει αν θα λειτουργήσει σε εναλλαγή (heat exchange) ή παράλληλα (By-pass).

#### 4.5.3 Εξοικονόμηση Ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας με τη χρήση εναλλακτών θερμότητας ετησίως φθάνει το 20%, για ανεξάρτητη λειτουργία των μονάδων αερισμού, ενώ για συνδυασμένη λειτουργία 25%.

Η χρήση εναλλακτών θερμότητας έχει ακόμη σαν αποτέλεσμα τη μείωση της εγκατεστημένης ισχύος μηχανημάτων κλιματισμού, που οδηγεί σε μείωση του αρχικού κόστους εγκατάστασης κατά 4% και κατά συνέπεια σε μείωση του ετησίου κόστους συντήρησης.

## 5. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

### 1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ – ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

#### 1.1 Πλαστικοί σωλήνες - Κουτιά

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC STANDARDS, και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου (κατάλληλοι για εσωτερικές χωνευτές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) που θα εγκατασταθούν, θα είναι από PVC διαμέτρου Φ 13,5mm, Φ 16mm, Φ 20 mm, Φ 25mm, Φ 32mm και Φ 40 mm.

Οι πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου σπирάλ που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από PVC με τα παρακάτω στοιχεία :

Εξωτερική διάμετρος (mm) : 16    20    25    32    40    50    63

Εσωτερική διάμετρος (mm) : 11,1    14,6    18,9    24,9    31,9    40    52,6

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου (κατάλληλοι για κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση και ιδιαίτερα για όπου θέλουμε ηλεκτρομονωτική ικανότητα, αντοχή σε υγρασία, μεγάλη θερμοκρασία και αντοχή σε θραύση) που θα εγκατασταθούν, θα είναι κατασκευασμένοι από PVC κατά τα διεθνή πρότυπα IEC STANDARDS, με τις παρακάτω διαστάσεις :

Εξ. διάμετρος (mm)                    16    20    25    32    40    50

Εσ. διάμετρος (mm)                    12,5    16.7    21.3    27.7    35.2    44.1

Πάχος τοιχώματος (mm)    1.75    1.65    1.85    2.15    2.40    2.95

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες σπирάλ βαρέως τύπου (κατάλληλοι για εγκατάσταση μέσα σε μπετόν) που θα εγκατασταθούν, θα είναι κατασκευασμένοι κατά τα IEC Standards, με τις παρακάτω διαστάσεις :

Εξ. διάμετρος (mm)            13.5    16    23    29

Τα πλαστικά από PVC κουτιά διακλαδώσεως ελαφρού τύπου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι:

Στρογγυλά (συναρμολογούμενα) διαμέτρου 72mm, βάθους 32mm

Τετράγωνα διαστάσεων 75X75X34mm



Τα πλαστικά από PVC κουτιά διακλαδώσεως βαρέως τύπου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ιδιαίτερης αντοχής και στεγανότητας, των παρακάτω διαστάσεων :

|                      |          |          |          |            |
|----------------------|----------|----------|----------|------------|
| Διαμ. σωλήνα (mm)    | 16       | 20       | 25       | 32         |
| Εσωτ. διαστάσεις(mm) | 62X62X32 | 82X82X36 | 91X91X41 | 100X100X51 |

Τα εξαρτήματα των πλαστικών σωλήνων (καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ) θα είναι αναλόγου ποιότητας με τους σωλήνες.

Τα κουτιά οργάνων διακοπής θα είναι από PVC, διαμέτρου 64mm, και βάθους 35mm με ειδική κατασκευή για τέλεια συγκράτηση των μηχανισμών.

### **1.2 Εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με πλαστικό περίβλημα**

|                 |      |      |      |    |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|----|------|------|------|
| Εσωτ. διαμ.(mm) | 14   | 16   | 18   | 23 | 31.5 | 40.5 | 46.5 |
| Εξωτ. διαμ.(mm) | 17.4 | 19.2 | 21.3 | 27 | 35.7 | 45.7 | 52.5 |

### **1.3 Εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες χωρίς πλαστικό περίβλημα**

|                 |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Εσωτ. διαμ.(mm) | 13   | 15   | 17   | 21.5 | 30   | 38.5 |
| Εξωτ. τοιχ.(mm) | 17.4 | 19.2 | 21.3 | 27   | 35.7 | 45.7 |

Τα χαλύβδινα κουτιά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι :

|  |
|--|
| Στρογγυλά διαμέτρου 70 mm, βάθους 38mm για σωλήνες 13,5 και 16mm |
| Τετράγωνα διαστάσεων 90 X 90 X45mm για σωλήνα 21mm               |
| 110 X110 X50 mm για σωλήνα 29mm                                  |
| 150 X150 X55mm για σωλήνα 36mm                                   |
| 160 X200 X80 mm για σωλήνα 42mm                                  |

### **1.4 Τρόπος κατασκευής σωληνώσεων**

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν μετά οι αγωγοί ή τα καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Τα άκρα όλων των σωληνώσεων θα έχουν προστόμια για την προστασία των αγωγών και των καλωδίων.

Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται αγωγοί (pull wires).

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.

Στις χωνευτές σωληνώσεις πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν.

Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπών κλπ θα τοποθετούνται μετά τη ξήρανση της δεύτερης στρώσεως του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά τη τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτήν.

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστύλωματα, δοκοί κλπ), χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξεως.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις των σωλήνων χωρίς τη τοποθέτηση του κουτιού διακλαδώσεως μπορεί να είναι το πολύ μέχρι τρεις.

Οι σωλήνες στα σημεία εισόδου των στα κουτιά θα συναντούν αυτά κάθετα.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια) ώστε να αποκλείεται το ενδεχόμενο να συσσωρευτεί νερό μέσα σ' αυτούς.

Οι σωλήνες μεταξύ δυο κουτιών δεν θα έχουν περισσότερες από δυο το πολύ ενώσεις σε κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών είναι μικρότερη ή ίση με 1 μέτρο. Μέσα στο πάχος των οροφών ή των τοίχων απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

## **2. ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

### **2.1 Σχάρες τοποθετήσεως καλωδίων**

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ΝΥΥ, ΝΥΜ ή γυμνού χάλκινου αγωγού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ανάλογα προς τη θέση τους και τις απαιτήσεις ασφάλειας, μεταλλικές σχάρες γνωστού εργοστασίου, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού τύπου, με τα κατάλληλα εξαρτήματά τους για στήριξη των ίδιων και των καλωδίων.

Αναλόγως των ατμοσφαιρικών συνθηκών στους χώρους διέλευσης των σχαρών προβλέπονται δύο διαφορετικοί τρόποι αντιδιαβρωτικής προστασίας των σχαρών.

Σχάρες, θερμογαλβανισμένες για εσωτερικούς χώρους με ξηρή ατμόσφαιρα.

Οι σχάρες θα έχουν γαλβανισθεί σύμφωνα με τη μέθοδο SENDZIMIR κατά DIN EN 10142 (FS) με επικάλυψη ψευδαργύρου 275gr/m<sup>2</sup>. Μετά την κατεργασία και τη διάτρηση των σχαρών οι οπές και οι τομές που δημιουργούνται θα υποστούν ειδική καθοδική γαλβανική προστασία.

Σχάρες οι οποίες μετά την κατεργασία και τη διάτρησή τους υφίστανται θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση, κατά DIN 50976 (FT) όπου προβλέπεται επικάλυψη 400gr/m<sup>2</sup> και στις δύο πλευρές.

Οι παραπάνω σχάρες τοποθετούνται σε εσωτερικούς χώρους με υγρή διαβρωτική ατμόσφαιρα ή σε εξωτερικούς χώρους.

Τα πλευρικά τοιχώματα των σχαρών θα έχουν ειδική διαμόρφωση των χειλιών τους με καμπύλη 180° ώστε να υπάρχει προστασία από ατυχήματα των εργαζομένων αλλά και προστασία των καλωδίων από τραυματισμούς των μονώσεων.

Προτείνεται η χρήση ταχυσυνδέσμων στην σύνδεση μεταξύ των σχαρών λόγω της μείωσης του χρόνου συναρμολόγησης αλλά και λόγω της “καθαρότερης” επιφάνειας χωρίς βίδες και παξιμάδια που προστατεύει τα καλώδια από τραυματισμούς.

Οι σχάρες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά

| Πλάτος<br>(mm) | Ύψος<br>(mm) | Ελάχιστο πάχος<br>(mm) | Μέγιστη απόσταση<br>μεταξύ<br>στηριγμάτων<br>(mm) |
|----------------|--------------|------------------------|---|
| 100            | 60           | 0,75                   | 1500  |
| 150            | 60           | 0,75                   | 1500  |
| 200            | 60           | 0,75                   | 1500  |
| 300            | 60           | 0,75                   | 1500  |
| 400            | 60           | 0,90                   | 1500  |
| 500            | 60           | 0,90                   | 1500  |
| 600            | 60           | 0,90                   | 1500  |

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, τα υλικά σύνδεσης και στερέωσης), επίσης γαλβανισμένα.

## 2.2 Εξαρτήματα στήριξης σχαρών

Οι ορθοστάτες για στήριξη από την οροφή θα είναι ειδικά διαμορφωμένοι με συγκολλητό έλασμα στερέωσης, γαλβανισμένοι εν θερμώ κατά DIN 50976 (FT) διαφόρων μηκών αναλόγως των αναγκών.

Ο πρόβολος του ορθοστάτη θα είναι ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένος κατά DIN 10142 (FS) με μήκος έως 400 mm, για στήριξη πάνω στον ορθοστάτη.

Οι πρόβολοι τοίχου θα είναι θερμογαλβανισμένοι κατά DIN 50976(FT) έως πλάτους 610 mm.

Οι σχάρες υπολογίζονται με εφεδρική χωρητικότητα 20% ως προς το βάρος των καλωδίων αλλά και τον ελεύθερο χώρο τους.

Οι σχάρες θα γειώνονται στην αρχή και το τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16mm<sup>2</sup>.

### **3. ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ**

#### **3.1 Καλώδιο Εσωτερικών Εγκ/σεων NYM**

Τα ηλεκτρικά καλώδια AO5VV (NYM) είναι καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων, ονομαστικής τάσης 300/500V.

Τα καλώδια AO5VV θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 563.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Αγωγοί : Μονόκλωνοι (AO5VV-U) ή πολύκλωνοι αγωγοί (AO5VV-R)

Μόνωση αγωγών : PVC

Εσωτερική επένδυση : Ελαστικό

Εξωτερική επένδυση : PVC

#### **3.2 Καλώδιο Ενέργειας NYΥ**

Τα ηλεκτρικά καλώδια παροχής των Ηλεκτρικών Πινάκων Διανομής όπως και παροχής μηχανημάτων θα είναι τύπου J1VV (NYΥ) τοποθετημένα πάνω σε σχάρες είτε 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 στους αγωγούς για τα J1VV-S

Εξωτερική επένδυση : Θερμοπλαστική ύλη PVC

#### **3.3 Καλώδιο Ενέργειας NYA**

Οι αγωγοί τύπου "NYA" έχουν θερμοπλαστική μόνωση και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τον πίνακα III, άρθρο 135 ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0283 και DIN 47102.

## **4. ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ Κ.Τ.Λ.**

### **4.1 Διακόπτης Κυκλωμάτων Φωτισμού**

Οι διακόπτες κυκλωμάτων φωτισμού που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν γενικά πλήκτρο, θα είναι έντασης 10Α και τάσης 250V κατάλληλοι για εγκατάσταση σε τοίχο, αλλά και σε ηλεκτρικό κανάλι (απλοί ή αλλέ-ρετούρ).

Στους χώρους κατηγορίας πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών οι διακόπτες θα είναι στεγανοί.

Σε χώρους που απαιτούνται διπλοί ρευματοδότες θα τοποθετηθούν ανάλογα κουτιά οργάνων διακοπής.

### **4.2 Ρευματοδότης**

Οι ρευματοδότες 220V θα είναι χωνευτοί, διπολικοί με γείωση, έντασης 16Α και τάσης 250V και θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε τοίχο, ηλεκτρικό κανάλι αλλά και ηλεκτρική κολώνα διανομής.

## **5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

Οι μεταλλικοί πίνακες διανομής θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, όπως καθορίζεται στα σχέδια, σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 439.1, 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.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

Από μεταλλικό ερμάριο από γαλβανισμένη λαμαρίνα 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 γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα έχει ειδικό κλειδί (Pass-Partout) όμοιο για όλους τους πίνακες.

Στο κάτω δεξιά εσωτερικό μέρος της πόρτας θα τοποθετηθεί πινακίδα κάτω από διαφανές πλαστικό πάχους 1mm που να δείχνει με λεπτομέρεια τη συνδεσμολογία του πίνακα.

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 ανοξείδωτες βίδες, που να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσής της πόρτας του πίνακα.

Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι 1,5mm. Θα προβλεφθεί μηχανική ασφάλιση της μετωπικής πλάκας όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα είναι στη θέση ΕΝΤΟΣ

Σημειώνεται ότι οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι μη στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι :

Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες ηλεκτρικές γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με κατάλληλα εξαρτήματα χαλύβδινων σωλήνων (στυπιοθλίπτες, παξιμάδια κλπ).

Θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα, στεγανά προσαρμοζόμενη στο πλαίσιο 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 των χώρων 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. Έτσι στους σχετικές πίνακες φωτισμού, οι μικροαυτόματοι και οι διακόπτες τύπου πίνακα (ραγοδιακόπτες) θα διακριθούν σε δύο ομάδες :

Στους διακόπτες τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για το άνοιγμα και σβήσιμο των φώτων ορισμένων χώρων και

Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται, επειδή ανήκουν σε γραμμές που τροφοδοτούν φώτα ελεγχόμενα από τοπικούς διακόπτες ή άλλες καταναλώσεις.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα ή να έχουν διαφορετικό χρώμα στο μοχλό χειρισμού.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν τα καλώδια στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφεθεί 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") από κεραμικό υλικό, στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενς θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενς, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενς από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικώς συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

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 επί 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.

Στην μπροστινή επιφάνεια των πινάκων θα εμφανίζονται οι λαβές χειρισμού του γενικού διακόπτη, των αυτομάτων διαρροής, των μικροαυτόματων, των διακοπών φορτίου, των διακοπών ισχύος (C.B) των υποπινάκων, των λυχνιών ενδείξεως τάσεως και οι μπροστινές πλάκες των οργάνων μετρήσεως.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχουν 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 γειώσεως TN (ή TT – IT)

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 .

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

## **6. 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.

### **6.1 Μικροαυτόματοι**

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 6Α έως 63Α 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

### **6.2 Ραγοδιακόπτες**

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικόί έως τετραπολικόί 415/220V,50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτόματων 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 32A 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.

### 6.3 Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία και σε χρόνο το πολύ 30 msec, επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανισθούν λόγω κατεστραμμένης μονώσεως ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη.

Θα είναι ευαισθησίας 30 mA και θα φέρει ενδεικτικό διακοπής στην πρόσοψή του (κόκκινη σημαία).

Ο αυτόματος θα είναι τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής εντάσεως 25A έως 100A, σύμφωνα με τα διαγράμματα πινάκων και θα είναι σύμφωνος με τους κανονισμούς BS4293, CEE27 και IEC 1008.

### 6.4 Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες

Μια πλήρης ασφάλεια αποτελείται από τη βάση, τη μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN 49510 ως 49325 μετά σπειρώματος

E 16 (τύπου μινιόν) για φυσίγγια 2 έως 25A

E 27 για φυσίγγια 2 έως 35A

E 33 για φυσίγγια 35 έως 63A

R 1 1/4" για φυσίγγια 80 έως 100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεωμένη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησεως της ασφάλειας σε ράγα.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514.

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

Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A :

6,10,16,20,25 για E 16 ή E 27

35,50,63 για E 33

80,100 για R 1 1/4"

Τα φυσίγγια θα είναι δυο τύπων :

φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας (gG)

φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας (αΜ)

## **6.5 Κατασκευαστές οργάνων πινάκων**

Όλα τα όργανα των πινάκων θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου ηλεκτρολογικού υλικού, όπως SIEMENS, AEG, ABB, MERLIN GERIN, LEGRAND.

## **6.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών ισχύος του ΓΠΧΤ είναι :

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρας μεγάλης ισχύος είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με IEC 947-2.

Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ' ελάχιστο 20.000 χειρισμοί και η ονομαστική τάση λειτουργίας 500/690V, AC 50/60 HZ.

Οι διακόπτες ισχύος θα διαθέτουν μονάδα ελέγχου των, πηνία εργασίας, κλεισίματος και έλλειψης τάσης καθώς και μοτέρ τηλεχειρισμού.

Η μονάδα ελέγχου του διακόπτη θα έχει επιλεκτική προστασία κατά υπερφορτίσεων.

Οι διακόπτες ισχύος θα φέρουν θερμική προστασία για υπερένταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 947-2 με τη δυνατότητα ρυθμίσεως της εντάσεως φορτίου και του χρόνου.

Θα φέρουν μαγνητική προστασία για βραχυκύκλωμα με ικανότητα διακοπής τουλάχιστον 40KA ενώ ο συνολικός χρόνος αποζεύξεως του διακόπτη θα είναι, ανάλογα της ισχύος, 25 μέχρι 30 msec.

## **7. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ**

### **7.1 Γενικά**

#### ***Γενική παρατήρηση***

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή, περιλαμβανόμενα σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, δε θα αποτελούν ιδιοκατασκευή και θα πρέπει απαραίτητα να καλύπτουν τις γενικές απαιτήσεις και δοκιμές του Ευρωπαϊκού προτύπου EN 60 598, που έχει την ισχύ Ελληνικού προτύπου, να φέρουν σήμανση CE, επί πλέον δε ο κατασκευαστής κάθε

φωτιστικού σώματος θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά EN 29000.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής αντίστοιχης προς τους καθοριζόμενους στη συνέχεια για κάθε περίπτωση ενδεικτικούς τύπους.

Θα τοποθετηθούν στα γραφεία, τις αίθουσες διδασκαλίας και την αίθουσα πολλαπλών χρήσεων.

### **Βάση φωτιστικού**

Η βάση θα κατασκευασθεί από χαλυβδόελασμα DKP, πάχους τουλάχιστον 0,7mm κατάλληλα διαμορφωμένη ώστε να μην παραμορφώνεται. Θα έχει δε κατάλληλη εξαγωνική τρύπα για το ορειχάλκινο παξιμάδι γειώσεως, τρύπες ειδικής μορφής για τη γρήγορη στήριξή της σε οροφές, τρύπες στηρίξεως κοινού τύπου ή αναρτήσεως καθώς επίσης και τρύπες διελεύσεως των καλωδίων τροφοδοσίας.

Στην όλη κατασκευή δεν θα γίνουν κολλήσεις των μετάλλων αλλά κατάλληλες κάμπεις πολύ καλής εφαρμογής.

Στη βάση θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών.

Το σύνολο της μεταλλικής βάσης θα καλύπτεται με κάλυμμα από έλασμα του ίδιου πάχους με της βάσεως, κατάλληλα διαμορφωμένο κατά το μήκος του σκαφιδίου και στερεωμένο με δύο κατάλληλα παξιμάδια που δεν αποχωρίζονται από το κάλυμμα κατά τη τοποθέτηση στην οροφή.

Η κατεργασία της μεταλλικής βάσεως καλύμματος προς βαφή συνοψίζεται στα παρακάτω :

Απολίπανση και αποβολή σκουριάς με ειδικά διαλυτικά καθαρισμού

Φωσφάτωση όλων των επιφανειών

Επικάλυψη με ειδικό ισχυρό αντιδιαβρωτικό υπόστρωμα

Τελική βαφή με ηλεκτροστατική μέθοδο, χωρίς ελαττώματα, φυσαλίδες ή ξένα σώματα

Σταθεροποίηση της ηλεκτροστατικής βαφής με ψήσιμο σε κατάλληλο κλίβανο χωρίς τοπικές υπερθερμάνσεις

### **Όργανα**

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου, ασφαλείας, με ειδική διάταξη ελατηρίων ηλεκτρικών επαφών και κεντρικής περιστροφικής κεφαλής, εγκεκριμένες βάσει διεθνών προδιαγραφών VDE, IEC.

Στις διπλές λυχνιολαβές εξέρχεται η περιστροφική κεφαλή προς την κατεύθυνση των καλύκων των λαμπτήρων φθορισμού με τέτοιο τρόπο ώστε η συγκράτηση των λαμπτήρων να είναι τέλεια και σταθερή εξασφαλίζοντας άριστη ηλεκτρική επαφή των άκρων των καλύκων των λαμπτήρων, χωρίς ηλεκτρικά καταστροφικά τόξα.

Η βάση του εκκινητή είναι περιστροφικής λειτουργίας, εύκολης χρήσεως με ειδική διάταξη ελατηρίων. Στο σκαφίδιο των δύο λαμπτήρων φθορισμού, η βάση του εκκινητή θα μπορεί να είναι ενσωματωμένη στο ίδιο κέλυφος της λυχνιολαβής.

Η θέση των βάσεων των εκκινητών θα είναι σε κατάλληλα και προσιτά σημεία για την συντήρηση.

Η στήριξη των λυχνιολαβών μονών ή διπλών ή βάσεων εκκινητών θα γίνεται με κούμπωμα.

Η σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας των λυχνιολαβών τα οποία είναι άκαυστα γίνεται βυσματικά, πράγμα που προσδίδει ασφάλεια άριστης ηλεκτρικής επαφής.

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα είναι τύπου αντίστοιχου για λαμπτήρα 18W ή 36W ή 58W, που πληρούν τις προδιαγραφές VDE 0712 και IEC, για στραγγαλιστικά πηνία.

Τα πηνία φέρουν κατάλληλες τρύπες στηρίξεως επί των αντίστοιχων υποδοχών της μεταλλικής βάσεως.

Η χρήση πυκνωτών είναι επιβεβλημένη για τη διόρθωση του συνφ σε συνδεσμολογία αντιστροβοσκοπικού DUO με μεγέθη πυκνωτών 3,7  $\mu$  F/420V (για δυο λαμπτήρες των 36W) και 5,7  $\mu$  F/420V (για δυο λαμπτήρες των 58W).

Η στερέωση των πυκνωτών μέσα στα σκαφίδια γίνεται με ένα μεταλλικό ελατήριο κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε αφ' ενός η στήριξη να είναι άριστη, και αφ' ετέρου να γειώνεται το μεταλλικό περίβλημα των πυκνωτών με το υπόλοιπο του φωτιστικού σώματος.

Οι πυκνωτές θα είναι βαρείας κατασκευής και σύμφωνα με τα BRITISH STANDARDS, θα έχουν ενσωματωμένη αντίσταση εκφορτίσεως και επί πλέον θα είναι βυσματικού τύπου.

Ο ακροδέκτης τροφοδοσίας (κλέμενς) θα είναι διπολικός έτοιμος για σύνδεση με το δίκτυο τροφοδοσίας ~220V, θα είναι εγκεκριμένου τύπου κατά VDE και θα έχει την ιδιότητα οι βίδες συσφίξεως των καλωδίων να μην φεύγουν όσο και αν ξεβιδωθούν από τη βάση τους.

### ***Λαμπτήρες φθορισμού***

Οι λαμπτήρες φθορισμού προβλέπονται γενικά ισχύος 14W , 18W & 36W κατηγορίας T5. Θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε δίκτυο 220V/50HZ μέσω στραγγαλιστικών πηνίων και εκκινητών. Η μέση διάρκεια ζωής τους θα είναι 10000 ώρες τουλάχιστον, με μέσες συνθήκες λειτουργίας 3 ώρες ανά εκκίνηση.

Οι εκκινητές προβλέπονται τύπου αίγλης, ταχείας έναυσης, μακράς διάρκειας ζωής, με ασφαλές περίβλημα έναντι αφής και χωρίς κατανάλωση ενέργειας όταν ο λαμπτήρας είναι αναμμένος.

Τα στραγγαλιστικά πηνία προβλέπονται υψηλής ποιότητας, μακράς διάρκειας ζωής, χαμηλής στάθμης θορύβου, κατασκευασμένα από υλικά που εξασφαλίζουν τη διάχυση της θερμότητας και τον περιορισμό της θερμοκρασίας τους μέσα στα όρια που προδιαγράφονται από την IEC/CEE.

Οι λυχνιολαβές συγκρατούν τον λαμπτήρα αποτελεσματικά μέσω ελατηριοειδών επαφών, τον προφυλάσσουν από την σβέση λόγω κακής επαφής, εξασφαλίζουν εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση του λαμπτήρα και είναι ασφαλείας έναντι αφής.

Οι διατάξεις συνδεσμολογίας των λαμπτήρων φθορισμού θα εξασφαλίζουν υψηλό συντελεστή ισχύος (μεγαλύτερο του 0,90) και αντιπαρασιτική προστασία της τροφοδοτικής γραμμής. Λαμπτήρες του ίδιου φωτιστικού σώματος θα συνδεσμολογηθούν σε αντιστροβοσκοπική διάταξη (leadlag), ενώ μονωμένοι λαμπτήρες σε αυτεπαγωγική διάταξη.

## **7.2 Φωτιστικό σώμα τύπου απλίκας επίτοιχης**

Το φωτιστικό σώμα θα είναι ελλειπτικού τύπου κατάλληλο για επιτοίχια τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο. Η βάση θα είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο. Θα διαθέτει γυάλινο κάλυμα γαλακτώδους χρώματος με στηρίγματα για το βίδωμα στην βάση του φωτιστικού. Στη βάση του θα διαθέτει λυχνιολαβή E27 και ανοίγματα για την στήριξη και την είσοδο και έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Ο βαθμός προστασίας από σκόνη και υγρασία θα είναι IP 44. Λειτουργία στα 230V/50Hz. Θα περιέχουν οικονομικό λαμπτήρα φθορισμού ισχύος 18 W.

Θα τοποθετηθούν στο κλιμακοστάσιο και κάτω από τον πρόβολο εξωτερικά.

## **7.3 Φωτιστικό εξωτερικού χώρου τύπου «προβολέα»**

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο συνδεδεμένο με τροφοδοτική διάταξη λαμπτήρων μεταλλικών αλογονιδίων 1x20W. Θα είναι ηλεκτροστατικής και πολυεστερικής βαφής. Η στεγανοποίηση του επιτυγχάνεται από ανοξείδωτες βίδες, σιλικονούχο λάστιχο υψηλής αντοχής και πυρίμαχο γυαλί προστασίας πάχους. Ο βαθμός προστασίας από σκόνη και υγρασία θα είναι IP65. Η μέγιστη θερμοκρασία στην επιφάνεια του φωτιστικού είναι 80oC. Λειτουργία στα 230V/50-60Hz.

Θα τοποθετηθούν εξωτερικά του κτιρίου για τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου.

## 6. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

### 1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ (ΤΗΛΕΦΩΝΑ – DATA)

#### 1.1. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ (RACK)

Ο κατανεμητής της εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης του κτιρίου θα έχει μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή και θα περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- Πλάτη και βάση δομημένης καλωδίωσης
- Τέσσερις κυλινδρικές μπάρες  $\Phi$  12 mm
- Κλεμμοσειρά γείωσης
- Κλειδαριά
- Ρεγκλέτες σύνδεσης
- Ρεγκλέτες μεταγωγής
- Patch panel αναλόγων θέσεων UTP Cat 6
- Διευθυνσιολόγηση καλωδίων (wire manager)

Οι διαστάσεις του κατανεμητή θα είναι ανάλογες της χωρητικότητάς του και το χρώμα του γκρι.

#### 1.2. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA

Οι ρευματοδότες των τηλεφώνων θα είναι RJ 45, τετράγωνοι, και θα τοποθετηθούν στο ίδιο ύψος με τους ρευματοδότες ισχυρών ρευμάτων, δηλαδή στα 0.60 m από το δάπεδο. Επίσης, οι ρευματοδότες θα φέρουν επαφές σύνδεσης μονωμένες που δεν θα απαιτούν το γδάρσιμο του καλωδίου και θα εγγυώνται αξιόπιστη ηλεκτρική σύνδεση.

#### 1.3. ΚΑΛΩΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

Στο δίκτυο των τηλεφώνων - data θα χρησιμοποιηθούν καλώδια, τύπου UTP Cat 6 με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Διάμετρος αγωγών 0.5 mm.
- Πάχος μόνωσης 0.6 mm.
- Γείωση με χάλκινο συρματίδιο διαμέτρου 0.5 mm.
- Μέγιστη αντίσταση βρόγχου 130  $\Omega$ /Km.

- Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης 20 MΩ /Km.
- Μέγιστη χωρητικότητα λειτουργίας σε 800 MHz, 150 nF /Km.
- Απόσβεση γραμμής σε 800 MHz, 200 mNp /Km.
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 250 V.
- Οριακές θερμοκρασίες πριν και μετά την τοποθέτηση -30 °C έως +60 °C.

#### 1.4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η όλη εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει πριν την παράδοσή της, να ελεγχθεί και να πιστοποιηθεί η καλή λειτουργία όλων των θέσεων εργασίας για την κατηγορία 6 (Cat 6), με τη χρήση ειδικής γι' αυτό συσκευής. Ένα τυπωμένο αντίγραφο της πιστοποίησης, όπου θα εμφανίζονται τα στοιχεία του σχολείου και της εγκατάστασης, θα πρέπει να παραδοθεί προς φύλαξη στον υπεύθυνο του εργαστηρίου πληροφορικής του σχολείου και ένα να συνοδεύσει τα υπόλοιπα έγγραφα παράδοσης του όλου συστήματος από τον ανάδοχο στον επιβλέποντα μηχανικό.

#### 1.5. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Ο εξοπλισμός του τηλεφωνικού κέντρου θα περιλαμβάνει:

Αυτόματο τηλεφωνικό συνδρομητικό κέντρο, τελείως ηλεκτρονικό (αυτόματο ψηφιακό) μιας εξωτερικής γραμμής ISDN και 10 εσωτερικών

Το τηλεφωνικό κέντρο πρέπει να είναι πλήρες από άποψη συσκευών (HARDWARE) και προγραμμάτων (SOFTWARE) ώστε να λειτουργεί απρόσκοπτα, παρέχοντας όλες τις λειτουργικές δυνατότητες και εφεδρείες που περιγράφονται παρακάτω, χωρίς την ανάγκη οποιασδήποτε προσθήκης.

Όλα τα προαναφερόμενα μηχανήματα θα είναι καινούρια, δοκιμασμένα και αξιόπιστα, και θα ανταποκρίνονται στις συστάσεις διεθνών οργανισμών και ιδιαίτερα των CCITT και CEPT.

Το Τ/Φ κέντρο θα είναι πλήρες ηλεκτρονικό (δηλαδή στη συγκρότηση του δεν θα υπάρχουν καθόλου ηλεκτρομηχανικά στοιχεία επιλογής ή ζεύξεως, θα ελέγχεται από υποθηκευμένο πρόγραμμα (STORED PROGRAM CONTROL) και θα διαθέτει επιλογικό πεδίο τεχνικής TDM (TIME DIVISION MULTIPLEXING).

Όλα τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα συγκροτούνται από βυσματωτές (PLUG IN) μόνο μονάδες.

Το Τ/Φ κέντρο θα μπορεί να επεκταθεί εύκολα, με την προσθήκη μόνο, ερμαριών ή/και βυσματικών μονάδων, χωρίς διακοπή της λειτουργίας του, ή αλλαγή των προγραμμάτων του.

Τα διάφορα τμήματα του κέντρου θα είναι εγκατεστημένα μέσα σε ερμάρια προστατευμένα από σκόνη (DUST PROOF), που θα έχουν κλειδαριά και δεν θα χρειάζονται βεβιασμένο αερισμό ή ψύξη. Θα παρέχεται εύκολη προσπέλαση όλων των τμημάτων του κέντρου για συντήρηση.

Το όλο σύστημα του Τ/Φ κέντρου θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με θερμοκρασία που θα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ 0 - 50 οC και σχετική υγρασία μεταξύ 20 - 80 %.

Το Τ/Φ κέντρο μπορεί να είναι κατάλληλα εξοπλισμένο, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των παρακάτω:



- Να συνεργάζεται απρόσκοπτα με τα αστικά κέντρα του ΟΤΕ, χωρίς να χρειάζεται η προσθήκη ειδικών διατάξεων (δηλ. στον εξοπλισμό του κέντρου θα περιλαμβάνονται όλες οι διατάξεις που χρειάζονται για αυτό).
- Να μπορεί να δεχτεί τη σύνδεση τηλεφωνικών συσκευών τόσο με δίσκο επιλογής (που χρησιμοποιούν σηματοδότηση με παλμούς ή πολλαπλές συχνότητες), σε οποιαδήποτε θέση, χωρίς οποιοδήποτε περιορισμό.
- Να επιτρέπει τη λειτουργία των τηλεφωνικών συσκευών όλων των εσωτερικών συνδρομητών με το πολύ δυο αγωγούς και ενδεχομένως σύνδεση (3 σύρματα).
- Καθορίζεται ότι με απλούς χειρισμούς εξουσιοδοτημένου προσωπικού, οι μεταφορές των γραμμών ΟΤΕ, θα μπορούν χωρίς περιορισμό να μετατραπούν σε διπλοκατευθυντικούς ή απλοκατευθυντικούς, εισερχόμενης ή εξερχόμενης επικοινωνίας.
- Να είναι διαπερατό από σήματα DATA, δηλαδή η σχεδίαση των διατάξεων του κέντρου να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπουν τη μεταβίβαση ψηφιακών πληροφοριών, είτε αυτούσιων είτε με μορφή αναλογικών σημάτων, διαμορφωμένων κατά το εύρος, τη συχνότητα ή τη γωνία φάσεως και για ταχύτητα 9600 bps.
- Να επιτρέπει τη προσαρμογή μόνιμων εξωκείμενων γραμμών.
- Να επιτρέπει, με απλό προγραμματισμό, τη συνοπτική σύνδεση μέχρι 20 ομάδων εσωτερικών συνδρομητών, που θα καλούνται με ένα ή διαφορετικούς αριθμούς κλήσεως. Στην περίπτωση αυτή, οι εισερχόμενες κλήσεις θα μεταβιβάζονται στον πρώτο κατά σειρά ελεύθερο συνδρομητή της ομάδας. Να επιτρέπει την καταγραφή σε μαγνητόφωνο, όσων συνδιαλέξεων χρειάζεται, κατόπιν ειδικού χειρισμού.
- Να είναι εξοπλισμένο με τις αναγκαίες διατάξεις για την παραγωγή όσων διαφορετικών σημάτων απαιτούνται για τη λειτουργία του. Θα προβλέπεται 100 % εφεδρεία για κάθε είδος διατάξεως σημάσεως, ώστε να μην εμποδίζεται η σωστή λειτουργία του κέντρου, μέχρις ότου η διάταξη που υπέστη βλάβη αντικατασταθεί ή επισκευαστεί. Στην υποβολή του υλικού θα αναφερθούν όλα τα σήματα που παράγει και χρησιμοποιεί το Τ/Φ κέντρο καθώς και ο τρόπος προβλέψεως της εφεδρείας.

Το Τ/Φ κέντρο πρέπει να παρέχει τις δυνατότητες επικοινωνίας που καθορίζονται παρακάτω:

- Εσωτερική επικοινωνία: Αυτόματη
- Εξερχόμενη επικοινωνία: Αυτόματη, με τους παρακάτω περιορισμούς (διάκριση σε εξωδικαιούχους και μη, φραγή υπεραστικών ή/και διεθνών συνδιαλέξεων κλπ).
- Εισερχόμενη επικοινωνία: Αυτόματη μέσω της τηλεφωνήτριας / τηλεφωνητή
- Μυστικότητα: Θα εξασφαλίζεται απόλυτη μυστικότητα των συνδιαλέξεων, τόσο των εξωτερικών όσο και των εσωτερικών.
- Διακοπή τροφοδοτήσεως: Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος τροφοδοτήσεως, οι Γραμμές Κέντρου Πόλεως θα μεταβιβάζονται σε ισάριθμες τηλεφωνικές συσκευές εσωτερικών συνδρομητών (POWER FAILURE TRANSFER).
- Μεταφορά: Θα είναι δυνατή η μεταφορά διεξαγόμενης εξωτερικής συνδιαλέξεως (με εξωτερικό συνδρομητή, όσο και στην τηλεφωνήτρια / τηλεφωνητή (CALL TRANSFER)).
- Φραγή: Το Τ/Φ κέντρο θα παρέχει τη δυνατότητα με απλή επέμβαση στο πρόγραμμα λειτουργίας του, μέσω της "Συσκευής Έλεγχου", να μεταβληθεί η

δυνατότητα κάθε εσωτερικού συνδρομητή, όσον αφορά την προσπέλασή του στο αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο. Έτσι κάθε εσωτερικός συνδρομητής θα μπορεί να ενταχτεί σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες:

- (α) Μη εξωδικαιούχος (μόνο εσωτερική επικοινωνία)
- (β) Εξωδικαιούχος αστικής, μόνο, επικοινωνίας
- (γ) Εξωδικαιούχος αστικής και υπεραστικής επικοινωνίας
- (δ) Εξωδικαιούχος αστικής, υπεραστικής και διεθνούς επικοινωνίας, ελεγχόμενης ή όχι κλήσεως.

## **2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ**

### **2.1 ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ**

Στη μεγαφωνική εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθεί ενισχυτής 120W (RMS) 100V. Θα έχει δυνατότητα εξυπηρέτησης 5 μεγαφωνικών ζωνών και 6 μικροφώνων. Επίσης θα παρέχει τροφοδοσία phantom, EQ 5 περιοχών, 1 mic priority, τόνο chime, remote control power με δυνατότητα τοποθέτησης module pam cd, pam tuner.

### **2.2 ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ**

Για τις ανακοινώσεις θα χρησιμοποιηθεί μικρόφωνο ενσωματωμένο σε κονσόλα κατάλληλη για τον έλεγχο και τον χειρισμό του. Η κονσόλα θα διαθέτει δυνατότητα επιλογής 8 ζωνών, all key, talk key και τάση λειτουργίας DC 24V.

### **2.3 ΜΕΓΑΦΩΝΑ**

Θα εγκατασταθούν μεγάφωνα τύπου ψευδοροφής 6W. Το καλώδιο σύνδεσής τους θα είναι τύπου Audio. Όλα τα μεγάφωνα θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό ή και αλουμίνιο.

## **7. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

### **1. ΤΑΙΝΙΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ**

Η θεμελιακή γείωση είναι με ταινία θερμά επιψευδαργυρωμένου χάλυβα, διαστάσεων 30x3.5 mm και θα αποτελεί κλειστούς βρόχους.

Η ταινία θα είναι δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50 164-2.

### **2. ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΓΕΙΩΣΗΣ**

Τα στηρίγματα θα είναι από θερμά επιψευδαργυρωμένου χάλυβα, κατάλληλα για στήριξη ταινίας πάχους έως 6 mm.

### **3. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ «Τ» ΚΑΙ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ**

Θα είναι από θερμά επιψευδαργυρωμένου χάλυβα, διαστάσεων 60X60X4 mm.

### **4. ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΘΟΔΟΥ**

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα είναι από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, διατομής Φ8 mm καθώς και οι αγωγοί καθόδου θα είναι από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, διατομής Φ10 mm.

### **5. ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Τα στηρίγματα θα είναι από θερμά επιψευδαργυρωμένου χάλυβα, κατάλληλα για στήριξη αγωγών διατομής Φ8 και Φ10 mm.

### **6. ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ «Τ» ΚΑΙ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Θα είναι από χάλυβα, κατάλληλα για σύνδεση αγωγών διατομής Φ10 mm.

Θα είναι δοκιμασμένοι κατά ΕΛΟΤ-EN 50 164-2 .

### **7. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ**

Αλεξικέραυνο πρώιμου οχετού, επιπέδου προστασίας I, ακτίνας προστασίας 19m για ύψος ακίδας h=1m πάνω από την προστατευόμενη επιφάνεια, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ HELITA Pulsar 30 ή ισοδύναμο, πλήρες, με την κεφαλή, τον ανακλινόμενο ιστό και την

βάση στήριξης, με τα μικροϋλικά σύνδεσης και στερέωσης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, τοποθέτηση και σύνδεση.

## 8. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

### 1. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΙΟΝΙΣΜΟΥ (ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ)

Η τάση λειτουργίας του ανιχνευτή θα εκτείνεται από 16 μέχρι 32V DC.

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει διπλό θάλαμο ιονισμού με ραδιενεργό πηγή όχι μεγαλύτερη από 0,7μ Ci. Θα φέρει στην βάση του ενσωματωμένη ενδεικτική λυχνία που τίθεται σε τάση αμέσως μόλις διεγερθεί ο ανιχνευτής και θα έχει την δυνατότητα να ενεργοποιήσει και απομακρυσμένη φωτεινή επαναληπτική λυχνία.

Ο ανιχνευτής θα μπορεί να λειτουργεί σε συνθήκες σχετικής υγρασίας μέχρι 95% και θερμοκρασία από - 10 °C μέχρι +55 °C.

Ακόμη ο ανιχνευτής θα φέρει προστασία κατά της εισόδου στον θάλαμο ιονισμού εντόμων τα οποία δυνατόν να προκαλέσουν ψευδείς συναγερμούς.

Οι ανιχνευτές όταν διεγερθούν αυτομάτως ή όταν τα κομβία πιεσθούν με το χέρι επιτρέπουν στιγμιαία διέλευση ρεύματος προς τον κεντρικό πίνακα, μέσω του οποίου αναγγέλλεται οπτικός και ακουστικός συναγερμού.

Ο διεγερθείς ανιχνευτής επαναφέρεται σε ετοιμότητα μόνο με επέμβαση από τον κεντρικό πίνακα. Σε περίπτωση διακοπής καλωδίου ενός βρόγχου, αυτό θα αναγγέλλεται σαν οπτικό και ακουστικό σήμα βλάβης στον κεντρικό πίνακα ανίχνευσης.

### 2. ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ

Ο ανιχνευτής διεγείρεται, όταν στον υπό έλεγχο χώρο, παρατηρείται απότομη άνοδος της θερμοκρασίας.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να φτάσει σε κατάσταση συναγερμού, σε χρονικό διάστημα 30 sec, από τη στιγμή που εκτίθεται σε ρεύμα αέρος ταχύτητας 0,85 m/sec και θερμοκρασίας κατά 30 °C υψηλότερης από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Η ηλεκτρική επαφή του ανιχνευτή, θα είναι κανονικά ανοιχτή και στην περίπτωση διεγέρσεως του θα κλείνει.

Η βάση του θα είναι όμοια με των ανιχνευτών καπνού για εναλλαξιμότητα. Επίσης, όπως και ο ανιχνευτής καπνού, θα φέρει ενδεικτική λυχνία, που θα ανάβει στην περίπτωση της διεγέρσεως για την έναυση απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, ισχύος, τουλάχιστον 3 W.

Η αφαίρεση του ανιχνευτή θα πρέπει να προκαλεί ιδιαίτερο σήμα βλάβης στον κεντρικό πίνακα.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί από αναγνωρισμένο κατασκευαστικό οίκο και να έχει τύχει της εγκρίσεως διεθνών αντίστοιχων οργανισμών.

Ο ανιχνευτής θα προστατεύει χώρο, κατά μέγιστο 15 - 20 m<sup>2</sup> επιφανείας δαπέδου. Θα λειτουργεί με ρεύμα 24V, συνεχές.

### **3. ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ**

Ο κορμός θα πρέπει να είναι χυτοπρεσσαριστός, και στο εμπρόσθιο τμήμα του, θα πρέπει να υπάρχει τοποθετημένο γυαλί προστατευτικό.

Θα είναι εφοδιασμένο με ένα μικρό επιχρωμιωμένο σφυράκι, αναρτημένο με αλυσίδα, για το σπάσιμο του προστατευτικού γυαλιού.

Θα έχει δύο επαφές ανοικτές. η πρώτη κλείνει με το σπάσιμο του προστατευτικού γυαλιού και η δεύτερη με την πίεση του κομβίου.

Τοποθετείται στον τοίχο.

### **4. ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ**

Τοποθετείται στον τοίχο. πρέπει να λειτουργεί υπό τάση 24V, συνεχούς ρεύματος.

Πρέπει να παράγει συνεχή ήχο, η δε ένταση του παραγόμενου ήχου, πρέπει να είναι 90 dB στα 3 m και 80 dB στα 30 m.

Θα διαθέτει κατάλληλη λυχνία (φλας) πυρακτώσεως που θα ενεργοποιείται ταυτόχρονα και θα δίνει τον οπτικό συναγερμό.

### **5. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ (ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ)**

Χρησιμοποιείται σε αυτόνομα συστήματα κατάσβεσης.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει :

- Δίδυμη λυχνία γενικής ενδείξεως βλάβης
- Διακόπτη σιγήσεως συναγερμού πυρκαγιάς
- Διακόπτη σιγήσεως βομβητή βλάβης
- Διακόπτη σιγήσεως του βομβητή αναγγελίας της τροφοδοσίας από το ρεύμα πόλεως.
- Διακόπτη αυτόματης επανάταξης
- Μπουτόν επανατάξεως
- Ενδεικτική φωτοδίοδο λυχνία συναγερμού κατά περιοχή
- Διακόπτη απομονώσεως περιοχής
- Διακόπτη δοκιμής συναγερμού ανά 5 περιοχές

- Ενδεικτική λυχνία βλάβης ανά ομάδα 5 περιοχών

Για την κατασκευή του πίνακα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν συμπαγή ηλεκτρονικά στοιχεία και τυπωμένα κυκλώματα. Για την ευκολία προληπτικού ελέγχου και συντηρήσεως, τα στοιχεία θα σχηματίζουν χωριστές κασέτες που θα συνδέονται βυσματικά .

Η τάση λειτουργίας του πίνακα, είναι 24V, συνεχές ρεύμα.

Ο πίνακας, κανονικά, θα τροφοδοτείται με ρεύμα πόλεως (220V, 50Hz). Αν τούτο διακοπεί, τότε η λειτουργία εξασφαλίζεται από εφεδρικούς συσσωρευτές. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται αυτόματα. Ο πίνακας, από κατασκευή, πρέπει να έχει τα κατάλληλα μέτρα προστασίας, ώστε η μεταγωγή να μην προκαλεί διάφορους ηλεκτρικούς θορύβους, άρα και ψευδείς συναγερμούς.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει κατάλληλο στοιχείο (φορτιστή), για την αυτόματη φόρτιση των συσσωρευτών.

Ο πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο στιβαρό μεταλλικό έπιπλο. Η πρόσθια όψη θα φέρει τα προαναφερθέντα όργανα. Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για την ανίχνευση και αναγγελία πυρκαγιάς.

Το καλώδιο συνδέσεως, αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του πίνακα. Η είσοδος και έξοδος κάθε καλωδίου από τον πίνακα θα γίνεται μέσω στυπιοθλιπτών.

Ο πίνακας θα φέρει στοιχεία εντολών προς τις σειρήνες.

Κάθε αναχώρηση προς τις ζώνες έχει διακόπτη και ενδεικτική λυχνία.

## **6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΑΓΩΓΟΙ**

Θα χρησιμοποιηθεί διπολικό καλώδιο τύπου NYL 2 X 1,5 mm<sup>2</sup>.

Τα καλώδια της πυρανίχνευσης θα οδεύουν είτε στις σχάρες ασθενών ρευμάτων είτε σε ηλεκτρικούς σωλήνες.

## **7. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΣΚΟΝΗΣ 12 Kg**

Προβλέπεται κατάσβεση με τοπική κατάκλιση στο λεβητοστάσιο.

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας.

Θα είναι τύπου ξηράς κόνεως κατάλληλος για υγρά και αέρια καύσιμα παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.

Κάθε πυροσβεστήρας θα έχει περιεχόμενο καθαρού βάρους 12 Kg μέσα σε δοχείο από χαλυβδολαμαρίνα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS 19/72, δοκιμασμένος σε πίεση 30 atm (440 psi).

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής θα συνοδεύεται από ειδική ανθεκτική βάση για την ανάρτησή του από την οροφή του χώρου. Θα τοποθετείται εύκολα στην οροφή του

χώρου, και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης θα καλύπτει δραστικά περίπου 15 m<sup>2</sup> επιφάνεια .

Το μεγάλο πλεονέκτημα του αυτόματου πυροσβεστήρα είναι ότι δεν απαιτείται παρουσία ανθρώπου στο σημείο της φωτιάς, χάρις στο ειδικό όργανο SPRINKLER που ενεργοποιείται μέσω αισθητηρίου στοιχείου θερμότητας μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68 °C, και βάζει σε λειτουργία τον πυροσβεστήρα. Το μανόμετρο που είναι τοποθετημένο στον πυροσβεστήρα, δείχνει κάθε στιγμή αν είναι έτοιμος να λειτουργήσει.

Απαραίτητο εξάρτημα (για χρήση σε λεβητοστάσιο) για την ασφαλή λειτουργία του καυστήρα είναι η ηλεκτρική βαλβίδα που συνδέεται ηλεκτρικά με τον καυστήρα και επιτρέπει την διέλευση του πετρελαίου μόνον όταν λειτουργεί ο καυστήρας. Σε περίπτωση φωτιάς, διακόπτεται η παροχή ρεύματος και σταματά και η ροή του πετρελαίου.

Θα έχει κατάλληλη προεξοχή τύπου κόλουρου κώνου καθοδήγησης της εκτινασσόμενης σκόνης.

Επίσης θα φέρει πινακίδα με πλήρη στοιχεία του πυροσβεστήρα.

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσεως κλπ.) θα είναι σύμφωνη με τους Ελληνικούς και Διεθνείς Κανονισμούς.

## **8. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ CO2 6kg**

α) Το σώμα του πυροσβεστήρα θα είναι κατασκευασμένο από κράμα μαγγανίου και θα είναι βαμμένο με εποξική πούδρα σε χρώμα κόκκινο RAL3000. Η πίεση δοκιμής θα είναι 250 bars.

β) Ο πυροσβεστήρας θα φέρει επινικελωμένη βαλβίδα με δίσκο κατάσβεσης από πολυπροπυλένιο.

## **9. ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ 6KGR**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες 6Kg θα είναι πλήρεις και θα συνοδεύονται από πρόσφατο πιστοποιητικό πληρώσεως.

Κάθε πυροσβεστήρας θα αποτελείται από το δοχείο που θα είναι από χαλυβδολαμαρίνα, ποιότητας EDDO σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS19/72 δοκιμασμένο σε πίεση 30 atm (440 psi) εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του, με χειρολαβή για την μεταφορά, βαλβίδα τύπου σκανδάλης, χοάνη εκτοξεύσεως και εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεως της, στήριγμα για επίτοιχη εγκατάσταση και μανόμετρο. Οι πυροσβεστήρες θα συνοδεύονται από πλαστικοποιημένο φύλλο με οδηγίες χρήσεως



κατά τρόπο σαφή και ευδιάκριτο.

Οι πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης ή αφρού θα είναι πολλαπλής χρήσεως, κατάλληλοι για φωτιές κατηγορίας BCE.

Πρωθητικό μέσο θα είναι το άζωτο ή το διοξείδιο του άνθρακα.

Η φιάλη θα φέρει πινακίδες με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα (υλικό, ποσότητα, πίεση λειτουργίας κλπ.)

**Ηράκλειο, 28 / 06 /2012**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Σαράντος Γέμελας  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ5  
Δήμου Ηρακλείου με Δ' βαθμό