



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

**Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών Οικοδομικών  
Εργασιών και Εργασιών Η/Μ**

**Έργο: Αποπεράτωση κλειστού γυμναστηρίου με κτίριο γραφείων - αποδυτηρίων,  
Δήμου Κισσάμου**

ΜΑΪΟΣ 2022

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Γενικοί όροι.....	2
2. Προδιαγραφές εργασιών.....	2
2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές.....	2
2.2 Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης .....	2
2.3 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί .....	2
2.4 Υλικά .....	3
2.5 Εκτέλεση εργασιών.....	3
2.6 Προμήθεια και ποιότητα υλικών .....	4
2.7 Επιμέτρηση και πληρωμή .....	4
3. Αντιστοίχιση άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ .....	6
4. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων .....	7
4.1 Ύδρευση.....	7
4.2 Αποχέτευση .....	10
4.3 Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός .....	13
4.4 Ισχυρά ρεύματα.....	24
4.5 Ασθενή ρεύματα.....	33
4.6 Φωτισμός - Φωτιστικά σώματα.....	35
4.7 Ανυψωτικά συστήματα .....	37
4.8 Άρδευση .....	40
4.9 Πυροπροστασία.....	42
4.10 Δίκτυο γειώσεων - Αλεξικεραυνική προστασία .....	45

## **1. Γενικοί όροι**

Το αντικείμενο του παρόντος τεύχους αποτελεί το γενικό πλαίσιο των Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες που αφορούν την διεκπεραίωση της πράξης με τίτλο **Αποπεράτωση κλειστού γυμναστηρίου με κτίριο γραφείων - αποδυτηρίων, Δήμου Κισσάμου.**

Το τεύχος αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Υλικών, τον τρόπο εφαρμογής τους και τους τρόπους κατασκευών που περιλαμβάνονται στα πλαίσια του παραπάνω έργου.

Το σύνολο των προδιαγραφών αυτού του τεύχους αποτελούν συμπλήρωμα και αναπόσπαστο μέρος της Τεχνικής Περιγραφής και του Τιμολογίου της Μελέτης.

Οι παρόντες όροι συνιστούν τις ελάχιστες προϋποθέσεις για την ορθή εκτέλεση των εργασιών και δεν απαλλάσσουν τον ανάδοχο από τις ευθύνες του για την ορθή εκτέλεσή τους σύμφωνα με την άριστη κατασκευαστική εμπειρία και πρακτική που διαθέτει.

## **2. Προδιαγραφές εργασιών**

### **2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές**

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με το ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ (π.χ. εργασίες Η/Μ), αλλά περιλαμβάνονται στο έργο όπως αυτό θα εγκριθεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής, ισχύουν οι πρόσθετες Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές της ισχύουσας νομοθεσίας, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος, καθώς επίσης και οι Αναλυτικές Προδιαγραφές του τεύχους του Αναλυτικού Τιμολογίου, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι των τευχών.

### **2.2 Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης**

Σε σχετικό εδάφιο της Διακήρυξης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26 / 04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, ορίζεται η σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα κατά σειρά στα αντίστοιχα Τεύχη Δημοπράτησης κατά σειρά ισχύος αυτών.

**Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα, δεν θα προσμετρούνται / πληρώνονται ιδιαιτέρως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Προδιαγραφές.**

### **2.3 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί**

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών των Προδιαγραφών που ακολουθούν παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους της παρούσας, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων της παρούσας.

## **2.4 Υλικά**

### **2.4.1 Γενικά**

i. Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

ii. Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

iii. Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

iv. Με την δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ –ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

### **2.4.2 Δείγματα**

Για όλες τις εργασίες ανεξαιρέτως θα απαιτηθούν δείγματα τόσο για τα κύρια όσο και για τα βοηθητικά υλικά. Ο χρόνος υποβολής των δειγμάτων καθορίζεται στην Συγγραφή Υποχρεώσεων.

Το ίδιο απαιτείται και για τα δοκίμια (δείγματα κατασκευών), τα οποία θα κατασκευάζονται σε εργοταξιακές συνθήκες ή αν θα κατασκευάζονται σε εργοστάσια θα ενσωματώνονται πλήρως στο εργοτάξιο, σε θέσεις που θα υποδεικνύει η επίβλεψη και στις δύο περιπτώσεις.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών κατά την κρίση του να ζητήσει την λήψη δοκιμών από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο έργο για εργαστηριακό έλεγχο προσδιορισμού αντοχών ή ιδιοσυστασίας κλπ, για την πιστοποίηση τήρησης των προδιαγραφών.

## **2.5 Εκτέλεση εργασιών**

(α) Καμία εργασία δεν θα αρχίσει να υλοποιείται αν δεν έχει προηγουμένως ενημερωθεί έγκαιρα και εγγράφως από τον Ανάδοχο η Διευθύνουσα υπηρεσία και η Επίβλεψη για τον ακριβή χρόνο έναρξης του συγκεκριμένου σταδίου εργασιών.

(β) Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες αρχές και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων ή ζημιών στο έργο ή στο περιβάλλον. Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαραίτητες συνθήκες για τη σωστή, ταχεία και άρτια εκτέλεσή τους (φωτισμός, αερισμός, ικριώματα, προστατευτικές κατασκευές, κλπ).

(γ) Καμία εργασία δεν θα εκτελείται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το προς ενσωμάτωση δείγμα. Οι εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται αποδεκτές.

(δ) Με την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά, οι βοηθητικές κατασκευές, θα καθαρίζονται οι χώροι και θα καλύπτονται οι τελειωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές μέχρι την παράδοση του έργου.

(ε) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(στ) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λουπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(ζ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

## **2.6 Προμήθεια και ποιότητα υλικών**

1.6.1 Καμία παραγγελία προμήθειας υλικού δεν θα δίνεται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το αντίστοιχο δείγμα.

2.6.2 Οι παραγγελίες υλικών και κατά συνέπεια οι προσκομίσεις δειγμάτων θα γίνονται έγκαιρα, ώστε να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος παραγωγής από το εργοστάσιο. Πάντως ο Ανάδοχος είναι μόνος υπεύθυνος για την έγκαιρη εξασφάλιση των απαιτούμενων ποσοτήτων. Τα υλικά που περιλαμβάνονται στην προσφορά και τη μελέτη εφαρμογής είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

2.6.3 Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής, πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου να προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα όπως συνήθως διατίθενται στην αγορά και να συνοδεύονται απαραίτητα από:

- αντίστοιχα έγκυρα πιστοποιητικά ποιότητας και δοκιμών
- αναλυτικές οδηγίες χρήσης ή εφαρμογής και
- οδηγίες αποθήκευσης (τρόπος συσώρευσης, συνθήκες αποθηκών κλπ)

2.6.4 Ελαττωματικά ή αλλοιωμένα ή ληξιπρόθεσμα ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά θα απομακρύνονται με πρωτοβουλία, δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου χωρίς κατ' ανάγκη την υπόδειξη ή την επέμβαση της Επίβλεψης, αλλά μετά από έγγραφη ενημέρωση και έγκρισή της.

2.6.5 Οι ποσότητες των παραγγελιών για υλικά που έχουν ορισμένη διάρκεια ζωής (ημερομηνία λήξης υλικού) θα παραγγέλλονται ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα χρησιμοποίησης, έτσι ώστε να προλαμβάνεται η ενσωμάτωση τους στο έργο πριν την λήξη. Μέχρι την χρησιμοποίησή τους, θα είναι αποθηκευμένα με τρόπο και σε συνθήκες που θα συμφωνούν με τις αντίστοιχες οδηγίες - υποδείξεις του κατασκευαστικού τους οίκου.

## **2.7 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τιμολόγιο της μελέτης και στη Συγγραφή Υποχρεώσεων, με ποσοστά του κατ' αποκοπή τιμήματος, ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών.

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των οριζομένων στα παρόντα Τεύχη Δημοπράτησης, των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω, επί την κατ' αποκοπή τιμή της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο.

### **3. Αντιστοίχιση άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ**

Η ποιότητα εργασίας και τα εφαρμοζόμενα υλικά θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των ισχυόντων προτύπων των χωρών της Ε.Ε., καθώς και με όλους τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς και τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) ΦΕΚ 2221 Β / 30-7-2012. Ελληνικοί νόμοι, διατάξεις και κανονισμοί που ισχύουν ή έχουν υποχρεωτική εφαρμογή θα τηρούνται κατά προτεραιότητα, έναντι οποιασδήποτε άλλης επιλογής.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) έχουν υποχρεωτική εφαρμογή.

Πρότυπα χωρών εκτός της Ε.Ε. μπορούν να υιοθετηθούν ως εναλλακτική επιλογή υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκριθούν από την Υπηρεσία και ο Ανάδοχος θα αποδείξει ότι είναι ισοδύναμα, ισάξια ή και καλύτερα των κατά προτεραιότητα προτεινόμενων από την Μελέτη.

Στον πίνακα των Τευχών της παρούσας παρουσιάζονται οι κωδικοί ΕΤΕΠ που αντιστοιχούν στην κάθε εργασία που περιγράφει το κάθε άρθρο τιμολογίου της μελέτης, *κατά την παρ. 10 της ΕΓΚ. 26/ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356/ 4 - 10 - 2012*). Λαμβάνεται επίσης υπόψη η Εγκύκλιος 17 με αρ. πρωτ. Δ.Κ.Π. / οικ. / 1322/7-9-2016 Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)".

## 4. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων

### 4.1 Ύδρευση

#### 4.1.1 Σωληνώσεις

Το δίκτυο σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες θα κατασκευαστεί κατά DIN 1786, θα είναι χωρίς ραφή (solid drawn) το δε υλικό θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 17671 φύλλο 1. Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872. Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 1786			
OD (mm)	Πάχος (mm)	OD (mm)	Πάχος (mm)
15	1.0	42	1.5
18	1.0	54	2.0
22	1.0	64	2.0
28	1.0	76	2.0
35	1.5	89	2.0
42	1.5		

Γενικώς όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξαρτήματα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται εξάρτημα από ορείχαλκο. Οι κολλήσεις θα είναι είτε μαλακές είτε σκληρές σε καμία όμως περίπτωση δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

#### 4.1.2 Εξοπλισμός δικτύου ύδρευσης

##### 4.1.2.1 Γενικά

Τα εξαρτήματα του δικτύου σωληνώσεων περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- α. Όργανα χειρισμού (συρταρωτές βαλβίδες, σφαιρικές βαλβίδες, διακόπτες γωνιακού τύπου, βάνες τύπου πεταλούδας).
- β. Εξαρτήματα υδροληψίας (κρουνοί λήψεως νερού, κρουνοί επίτοιχοι).
- γ. Εξαρτήματα προστασίας δικτύου (check valves, βαλβίδες αντεπιστροφής, αυτόματα εξαεριστικά).
- δ. Όργανα μετρήσεων (υδρομετρητής, μανόμετρα).
- ε. Λοιπά εξαρτήματα (βαλβίδες εκκένωσης, φίλτρο καθαρισμού ποσίμου ύδατος).
- ζ. Τους συλλέκτες του δικτύου διανομής.

Ειδικότερα διευκρινίζεται ότι: όλα τα όργανα διακοπής των σωληνώσεων του δικτύου θα είναι του ίδιου εργοστασίου, θα φέρουν δε χειρολαβή ικανής διαμέτρου για τον άνετο χειρισμό χωρίς χρήση μοχλών και χωρίς να προκληθεί βλάβη στο δίσκο, την έδρα και το βάκτρο τους. Στην κλειστή τους θέση τα όργανα διακοπής θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα για το είδος και την πίεση του διακοπτόμενου ρευστού.

##### 4.1.2.2 Συρταρωτές βαλβίδες (gate valves)



Οι συρταρωτές βαλβίδες χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή ή πλήρη αποκατάσταση της ροής, προβλέπονται δε ορειχάλκινες.

#### 4.1.2.3 Σφαιρικές βαλβίδες (ball valves)

Οι σφαιρικές βαλβίδες είναι κατάλληλες για χρησιμοποίηση σε δίκτυο νερού με πίεση λειτουργίας μέχρι 1,6 MPa (16 KG/cm<sup>2</sup>). Πρέπει να ανοίγουν τελείως κατά την περιστροφή του χειροστροφάλου μόνο κατά 90°. Το ίδιο ισχύει και για το κλείσιμο. Τα κινούμενα μέρη πρέπει να επιθεωρούνται και να επισκευάζονται εύκολα χωρίς να διαταράσσεται η σωλήνωση που βρίσκεται η βάνα.

#### 4.1.2.4 Διακόπτες γωνιακού τύπου

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 Kg/cm<sup>2</sup>, ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό. Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασία νερού 120 °C.

#### 4.1.2.5 Κρουνοί λήψεως νερού

Οι κρουνοί για τη λήψη νερού για το πλύσιμο δαπέδων ή πότισμα πραιών θα είναι ορειχάλκινοι επινικελωμένοι. Οι κρουνοί θα είναι Φ19 και θα φέρουν στο ράμφος τους σπείρωμα για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα μέσω ρακόρ, το οποίο θα είναι εξάρτημα του κρουνού.

#### 4.1.2.6 Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέτα για την εγκατάσταση τους στον τοίχο.

Στο άκρος τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνού θα τοποθετηθεί διακόπτης καμπίνα. Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια.

#### 4.1.2.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής (check valves)

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή της αναστρόφου ροής προβλέπονται δε ορειχάλκινες περιστρεπτού δίσκου και ορειχάλκινης έδρας αθόρυβου λειτουργίας βαρέως τύπου, οριζόντιες.

#### 4.1.2.8 Αυτόματα εξαεριστικά

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω. Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120 °C και πίεση 12 bar. Μέσα στο κέλυφος του εξαεριστικού 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 πριν το εξαεριστικό. Για τον σκοπό αυτό η παραπάνω βαλβίδα (Shut off valve) φέρει μαστό εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και εσωτερικό σπείρωμα 3/8" στην άλλη πλευρά για κοχλίωση του εξαεριστικού. Η βαλβίδα φέρει ειδικό κοχλιωτό εξάρτημα το οποίο, δια διαφόρων τοποθετήσεών του, επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- εγκατάσταση του εξαεριστικού,
- έλεγχο εξαεριστικού,

- διευκολύνει την ταχεία πλήρωση του δικτύου, κανονική λειτουργία εξαεριστικού.

#### 4.1.2.9 Υδρομετρητές

Οι υδρομετρητές προβλέπονται τύπου Woltman, με χυτοσιδηρό σώμα, κατάλληλοι για φλαντζωτή σύνδεση με το δίκτυο σωληνώσεων, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 40°C, μέγιστης καταγραφής 1.000.000 m<sup>3</sup>. Οι υδρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με τις σχετικές προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εξαρτήματα ευθυγράμμισης της ροής.

#### 4.1.2.10 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.

#### 4.1.2.11 Κεντρικοί συλλέκτες νερών χρήσης

Οι συλλέκτες θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο και θα φέρουν υποδοχές (αναμονές) για την σύνδεση των σωληνώσεων από τεμάχια χαλκοσωλήνα που θα καταλήγουν σε σπείρωμα. Τα τεμάχια αυτά θα είναι συγκολλημένα σε αντίστοιχες οπές πάνω στον συλλέκτη. Ο συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 10 atm.

Οι συλλέκτες νερού θα τοποθετηθούν εντοιχισμένοι εντός κατάλληλου μεταλλικού κουτιού που θα φέρει κάλυμμα επιθεώρησης. Σε κάθε συλλέκτη θα υπάρχει αναμονή συνδέσεως κατάλληλης διαμέτρου, καθώς και γραμμή αδειάσματος Φ 15 χιλ. Επίσης στις αναχωρήσεις των σωληνώσεων θα τοποθετηθεί κατάλληλη σήμανση στην οποία να αναγράφεται ο προορισμός της γραμμής.

#### 4.1.3 Μόνωση σωληνώσεων

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  $\lambda=0.026$  Kcal/MxHxOC σε 0°C και συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών  $\mu \geq 2500$ , κατάλληλου για θερμοκρασίες από -75 °C μέχρι -105 °C όπως το υλικό ARMAFLEX, 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 εκ με περιφερειακή κάλυψη από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,0 mm. Στις θέσεις διελεύσεως τοίχων ή δαπέδων πυροδιαμερισμάτων, 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 κοχύλια 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 τον 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.

#### 4.1.4 Βαλβίδες διακοπής (βάννες)

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

Προβλέπονται τα κάτωθι είδη βαλβίδων

(α) Τύπου σφαιρικού κρουνού (ball valve) με κλείσιμο 1/4 της στροφής και έδρα τεφλόν για διαμέτρους από 1/2" έως 4".

(β) Συρταρωτές (gate valve) στις οποίες το συρταρωτό διάφραγμα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής, έτσι ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείσει. Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 4".

#### 4.1.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για νερό θερμοκρασίας από 0° - 110 °C.

Η πτώση πίεσης του νερού διαμέσου της βαλβίδας κατά την φορά κατά την οποία αυτή επιτρέπει την δίοδο, δεν θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της πτώσεως πίεσης της αυτής παροχής νερού μίας συνήθους συρταρωτής δικλείδας [GATE VALVE] της αυτής ονομαστικής διαμέτρου τελείως ανοικτής.

Επίσης οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τελείως υδατοστεγή διακοπή κατά την αντίθετη φορά της ροής, για διαφορά πίεσης εκατέρωθεν του δίσκου τους από 0,1-10 atm.

Το σώμα αυτών θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Οι έδρες των βαλβίδων και του δίσκου και γενικά τα μη ορειχάλκινα τμήματα αυτών που προέρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την επί των σωλήνων προσαρμογής της.

## 4.2 Αποχέτευση

### 4.2.1 Δίκτυα σωληνώσεων με πλαστικούς σωλήνες PVC

α. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC, κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6atm στους 200 °C.

β. Το πάχος των τοιχωμάτων για εσωτερικά δίκτυα ΕΛΟΤ 1256 θα είναι ως εξής:

Εξωτ. Διαμ. (mm)	40	50	75	100	125	140	160	200	250	300
Πλάτος	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,0	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.

#### 4.2.2. Πλαστικό σωλήνας PVC για εξωτερικά και καταθλιπτικά δίκτυα ακαθάρτων

α. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευής σύμφωνης με το DIN 19534 και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

<u>ND</u> (Ονομαστική Διάμετρος)	<u>OD</u> (Εξωτερική Διάμετρος)	<u>Πάχος</u>
100	110	3,0
125	125	3,1
150	160	3,9
200	200	4,9
250	250	6,1
300	315	7,7

#### 4.2.3. Εξαρτήματα δικτύου αποχέτευσης

##### 4.2.3.1 Σιφώνια δαπέδου

Τα σιφώνια δαπέδου πρέπει να έχουν συνδεδετικό άκρο και εσχάρα, δακτυλίδι με ρυθμιζόμενο ύψος, οσμοπαγίδα και θα είναι κατασκευασμένα εξ ολοκλήρου από πλαστικό, με πλαϊνή έξοδο Φ50 ή Φ70 μμ και σχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα 100x100 μμ ή άλλα ισοδύναμα της αυτής ποιότητας ή καλύτερης.

##### 4.2.3.2 Στραγγιστήρας δαπέδου

Ο στραγγιστήρας δαπέδου, που γενικά τοποθετείται σε μηχανολογικούς χώρους και αίθρια, θα είναι πλαστικός βαρέως τύπου με εσχάρα από χυτοσίδηρο διαστάσεων 300x300 mm.

##### 4.2.3.3 Απόληξη της στήλης αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από γαλβανισμένη λαμαρίνα με προστατευτικό πλέγμα επίσης γαλβανισμένο από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

##### 4.2.3.4 Επιδαπέδια στόμια καθαρισμού (floor cleanouts)

Στο δίκτυο των σωληνώσεων αποχετεύσεως εντός του κτιρίου και όπου χρειάζεται, θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού των σωληνώσεων δηλαδή απολήξεις των σωληνώσεων κοντά στο δάπεδο, με στεγανό πώμα.

Τα στόμια καθαρισμού θα είναι τοποθετημένα μέσα σε φρεατία δημιουργούμενα στην πλάκα δαπέδου. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά, βαρέως τύπου για να αντέχουν την αναμενόμενη καταπόνηση, και θα τοποθετούνται με την δέουσα επιμέλεια ώστε η πάνω επιφάνειά τους να συμπίπτει

ακριβώς με την πάνω επιφάνεια του τελειωμένου δαπέδου. Οποιαδήποτε απόκλιση θα αποτελεί λόγο αποξηλώσεως και ορθής επανατοποθέτησής του στομίου.

Η στεγανότητα των σωληνώσεων αποχετεύσεως στην θέση των στομίων θα εξασφαλίζεται με κοχλίωση ή ενσφήνωση του πώματος, ενώ η εφαρμογή του καλύμματος μπορεί να επιτυγχάνεται και με απλή περιστροφή (σύστημα μπαγιονέτ).

#### 4.2.3.5 Διατάξεις συλλογής βρόχινων νερών

Οι διατάξεις αυτές θα ευρίσκονται στα σημεία που ορίζει η μελέτη 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 στα σημεία που ορίζονται από την μελέτη.

#### 4.2.4. Φρεάτια ακαθάρτων και όμβριων

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

Φρεάτιο επίσκεψης δικτύων αποχέτευσης, εσωτερικών διαστάσεων έως 50X50 cm , βάθους από 0,50 έως 1,00 m δηλαδή α) εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες, β) διάστρωση πυθμένα και δόμηση πλευρικών επιφανειών με σκυρόδεμα 200kg τσιμέντου πάχους 15 cm γ) σπλισμός των τοιχωμάτων με δομικό πλέγμα ST IV δ) τοποθέτηση στο σκυρόδεμα του πυθμένα στη διεύθυνση ροής των ακαθάρτων ή ομβρίων υδάτων σωλήνα αποχέτευσης από PVC Φ140 τομής ημικυκλικής για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής υγρών ε) επίχριση με τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου του πυθμένα και των πλευρικών επιφανειών του φρεατίου και στ) εξαγωγή και αποκόμιση των προϊόντων εκσκαφών και άχρηστων υλικών.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά , Β125 αντοχής 12,5 τόνων , τετράγωνο πλαίσιο και κάλυμα , ανάλογο των διαστάσεων του φρεατίου , πλήρως εγκατεστημένα με το ανάλογο παρέμβυσμα στεγανοποίησής.

Τα φρεάτια επισκέψεων του δικτύου αποχέτευσης όμβριων θα είναι με εσχάρα και θα συνοδεύεται με σκάψιμο 0,30 μ. επιπλέον του βάθους του φρεατίου. Το φρεάτιο θα κατασκευάζεται με σκυρόδεμα των 300 χγρ. τσιμέντου πάχους 10 εκ. και θα επιστρώνεται με στρώση τσιμεντοκονιάματος των 600 χγρ. πάχους 1,00 εκ.

#### 4.2.5. Συστήματα ανυψώσεως λυμάτων

Το σύστημα αποτελείται από υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα ακαθάρτων υδάτων, ανοξείδωτο, ονομαστικής ισχύος 3 m<sup>3</sup>/h.

Το σύστημα θα είναι ονομαστικής ισχύος 3 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 6,3 mΥΣ, πλήρως ανοξείδωτο, με την σωλήνωση καταθλίψεως και την διάταξη συνδέσεως προς την κατάθλιψη και κατάδυση πλήρες με τους επιπλέοντες αποιδείεις διακόπτες εκκινήσεως και στάσεώς του.

Θα συνδέεται κατάλληλα με όλα τα δίκτυα, όπου χρειάζεται για την πλήρη και ορθή λειτουργία του.

### 4.3 Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός

#### 4.3.1. Δίκτυα σωληνώσεων

##### 4.3.1.1 Γενικά

Η κατασκευή των δικτύων ψυκτικών σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Περιγραφή, με όσα εμπεριέχονται στην παρούσα, τις αντίστοιχες μελέτες και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

##### 4.3.1.2 Ευθύγραμμοι χαλκοσωλήνες εγκαταστάσεις κλιματισμού και ψύξης

- Προδιαγραφές

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 12735 Part 1-2, ASTM B280/B68/B743, JIS H3300.

Όλοι οι χαλκοσωλήνες θα πληρούν τις απαιτήσεις PED 97/23 και ικανοποιούν τον αυστηρό γερμανικό κανονισμό για δοχεία πίεσεως AD 2000/W6.

- Υλικό κατασκευής

Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P=0,015% - 0,040%.

- Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση	Φορτίο θραύσης N/mm <sup>2</sup>	Τάση διαρροής Rp σε 0,2%	Επιμήκυνση A%
Ανοπτημένο	>200 N/mm <sup>2</sup>	>35 N/mm <sup>2</sup>	> 40%
Ελαφρώς ανοπτημένο	>220 N/mm <sup>2</sup>	>40 N/mm <sup>2</sup>	> 40%
Ημίσκληρο	>250 N/mm <sup>2</sup>	>150 N/mm <sup>2</sup>	> 30%
Σκληρό	>290 N/mm <sup>2</sup>	>250 N/mm <sup>2</sup>	> 3%

- Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα αμερικάνικα πρότυπα (ASTM - B280)

ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ									
Εξωτερική χαλκοσωλήνα διάμετρος	Inch	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8
	Mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	22,23
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνας	Inch	0,030	0,030	0,032	0,032	0,032	0,035	0,035	0,045
	Mm	0,76	0,76	0,81	0,81	0,81	0,89	0,89	1,14
Βάρος	Kgr/m	0,085	0,119	0,162	0,198	0,270	0,372	0,451	0,672
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	175	125	105	86	63	55	45	50

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 'H 5 ΜΕΤΡΩΝ	
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	

Inch	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1.1/8	1.3/8	1.5/8	2.1/8	2.5/8	3.1/8	3.5/8	4.1/8
Mm	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα													
Inch	0,030	0,035	0,040	0,042	0,045	0,050	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110
mm	0,76	0,89	1,02	1,07	1,14	1,27	1,40	1,52	1,78	2,03	2,29	2,54	2,79
Βάρος													
Kgr/m	0,187	0,294	0,424	0,551	0,672	0,970	1,312	1,690	2,598	3,669	4,936	6,359	7,956
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας													
bar	126	109	99	86	78	67	61	55	49	46	43	41	40

- Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα (EN-12735-1)

ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ										
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	Mm	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00	
Βάρος	Kgr/m	0,089	0,124	0,160	0,195	0,266	0,416	0,505	0,594	
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	Bar	186	133	103	84	62	62	51	43	

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 ΜΕΤΡΩΝ													
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα													
mm	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα													
Mm	0,75	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,25	1,25	1,65	2,00	2,30	2,50	2,85
Βάρος													
Kg/m	0,184	0,266	0,337	0,408	0,594	0,771	1,177	1,399	2,414	3,617	4,957	6,262	8,122
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας													
bar	124	97	77	64	68	53	54	45	46	45	43	40	41

- Συσκευασία

Ευθύγραμμα μήκη (Straiht lengths), σε δέματα (οι σκληροί χαλκοσωλήνες). Οι ευθύγραμμοι σωλήνες είναι δυνατόν να παραδοθούν σε μαλακή κατάσταση, συσκευασμένοι σε ξυλοκιβώτια κατόπιν παραγγελίας.

Ρόλοι (rancakes), σε θερμοσυρρικνούμενη πλαστική "ατομική" συσκευασία, και συναρτήσε των απαιτήσεων της αγοράς, τοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια και παλέτες. Οι χαλκοσωλήνες για ψυκτικές μονάδες διατίθενται στις ακόλουθες μορφές:

Στροφεία (LWC)

Οι χαλκοσωλήνες διατίθενται σε στροφεία (LWC) με ή χωρίς "ομφάλια" στήριξη (από σκληρό χαρτόνι). Οι παρειές των στροφείων είναι δυνατόν να παραδίδονται πλευρικά προστατευμένες με "φλάντζες" από ενισχυμένο κυματοειδές χαρτόνι.

#### Στροφεία με "κεντρική" εκτύλιξη (CD coils)

Τα στροφεία "κεντρικής" εκτύλιξης είναι ειδικώς προετοιμασμένα, ώστε η εκτύλιξή τους να εκκινεί από τον ομφάλιο χώρο.

Παρέχουν μεγάλα πλεονεκτήματα στο χρήστη, όπως σημαντική μείωση στα υλικά συσκευασίας, εκτύλιξη "επί παλέτας", δυνατότητα παράδοσης μεγαλύτερου βάρους ανά στροφείο και κατά συνέπεια μεγαλύτερου ενιαίου μήκους σωλήνα. Δεν απαιτούν ειδικό εξοπλισμό εκτύλιξης, έχουν μικρότερο κόστος χειρισμού (handling), μειώνουν τον κύκλο λειτουργίας των μηχανών και βελτιώνουν την απόδοσή τους.

#### 4.3.1.3 Προμονωμένοι χαλκοσωλήνες εγκατάστασης κλιματισμού και ψύξης

- Σήματα ποιότητας

ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ: AENOR, TUV, GL

- Υλικό κατασκευής χαλκοσωλήνα

Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P=0,015% - 0,040%.

Οι εργοστασιακά μονωμένοι χαλκοσωλήνες αποτελούν καινοτομία που εξασφαλίζει σημαντικά πλεονεκτήματα για τους εγκαταστάτες ψύξης και κλιματισμού:

Απλοποίηση της διαδικασίας εγκατάστασης και μείωση του χρόνου εργασίας.

Μείωση του συνολικού κόστους κατασκευής των δικτύων.

Αξιόπιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων και σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.

Ελκυστική τιμή διάθεσης.

Αισθητική και οικονομία χώρου.

- Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση Προϊόντος	Συμβολισμός κατά EN 1057	Ελαχ. Φορτίο θραύσης N/mm <sup>2</sup>	Ελάχιστη Επιμήκυνση A%
Μαλακό	R - 220	>220	>40

- Τεχνικά χαρακτηριστικά μόνωσης

Υλικό PEF	PE-X
Πυκνότητα κατά, DIN 53420, ASTM D 1667	30-33 Kg/m <sup>3</sup>
Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας (λ) κατά ASTM C335	0,035 W/m.K > 9.000



Συντελεστής Αντίστασης Διαπερατότητας σε υδρατμούς - Νερό (μ) κατά DIN 52615	-80 °C έως +110 °C
Θερμοκρασία Λειτουργίας	DIN 4102 B2, BS 476
Αντοχή σε φωτιά	NF P 92 501 - M1
Χημική Αντίσταση κατά ASTM 543 - 56 T	Πολύ καλή
Ηχομόνωση κατά DIN 4109:300-2500 Hz	~ 60%

▪ Τυποποιημένες διαστάσεις

Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	Inch	1/4 - 3/8	1/4- 1/2	1/4- 5/8	1/4- 3/4	3/8- 1/2	3/8- 5/8	3/8- 3/4	1/2- 3/4
	mm	6,35- 9,52	6,35- 12,7	6,35- 15,88	6,35- 19,05	9,52- 12,70	9,52- 15,88	9,52- 19,05	12,7- 19,05
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	mm	0,80- 0,80	0,80- 0,80	0,80- 1,00	0,80- 1,00	0,80- 0,80	0,80- 1,00	0,80- 1,00	0,80- 1,00
Ολική εξωτερική διάμετρος με μόνωση πάχους 9 μμ	mm	24,4- 27,5	24,4- 30,7	24,4- 33,9	24,4- 37,1	27,5- 30,7	27,5- 33,9	27,5- 37,1	30,7- 37,1
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	133- 84	133- 62	133- 62	133- 51	84-62	84-62	84-51	62-51

#### 4.3.1.4 Συνδέσεις

Για την διασύνδεση των εσωτερικών με τις εξωτερικές μονάδες των διμερών ή πολυδιαμετρήτων συσκευών κλιματισμού ανέσεως (ψύξης - θέρμανσης) και όδευση εξωτερικά του κτιρίου ή σε Η/Μ χώρους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι ευθύγραμμοι σκληροί ψυκτικοί χαλκοσωλήνες (ή ειδικά τεμάχια - εξαρτήματά τους) συνδεόμενοι με σκληρή κόλληση και με σήμανση των σημείων κόλλησης (ποιότητας R290 ή R250 κατά ΕΛΟΤ EN-1057) εξωτερικών διαμέτρων τουλάχιστον 7/8" σύμφωνα με EN-12735-1, ελάχιστων παχών τοιχώματος κατά ASTM std B280-τύπος L, διατομών και επαρκούς αντοχής για εσωτερικές συνθήκες πίεσης - θερμοκρασίας τουλάχιστον 42 bar(g) - 1300C, ή σύμφωνα με συγκεκριμένα τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή των συσκευών που θα υποβληθούν.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων οδεύσεις σωληνώσεων γίνονται με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες (χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις μεταξύ εξωτερικής μονάδας διμερούς συσκευής ή συλλεκτοδιανομέα VRV και εσωτερικής μονάδας), εργοστασιακά θερμομονωμένους ποιότητας χαλκού R220 κατά ΕΛΟΤ EN 1057, διατομών σύμφωνα με το EN 12735-1, με μεγαλύτερη αποδεκτή την Φ3/4"x1,0 mm.

#### 4.3.1.5 Ειδικά τεμάχια

Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints) και ειδικοί συλλέκτες, τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος προμηθευτής των ηλεκτρομηχανολογικών μηχανημάτων.

Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα ή συλλέκτη θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.

#### 4.3.1.6 Στήριξη σωληνώσεων

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής της Μελέτης που εκπονήθηκε.

Για το δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων θα προβλεφθούν κατάλληλες προστατευτικές επικαλύψεις έναντι εξωγενών παραγόντων, όπως μηχανική, αντιδιαβρωτική και, στην περίπτωση εξωτερικών οδεύσεων, έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας (π.χ. μεταλλικός φορέας τύπου καλωδιώσεων με κάλυμμα).

Το δίκτυο εσωτερικά του κτιρίου (με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες) θα στηρίζεται στην πλάκα οροφής με μεταλλικά τσέρκια.

Στους υπέργειους ορόφους οι σωληνώσεις θα οδεύουν κατά κύριο λόγο ομαδοποιημένες σε παράλληλη διάταξη, στερεωμένες στην οροφή και κατά μήκος του διαδρόμου.

Οι ελάχιστες αποδεκτές ακτίνες καμπύλωσης για τις εν λόγω σωληνώσεις είναι οι οκταπλάσιες της εξωτερικής διαμέτρου.

#### 4.3.2. Δίκτυα σωληνώσεων νερού συμπύκνωσης και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων

Το δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων θα είναι, όπου τούτο είναι εφικτό, βαρυτικής ροής με ελάχιστη κλίση 1% και βεβιασμένης ροής (με ειδικής διάταξη) στις λοιπές περιπτώσεις. Οι σωληνώσεις συμπυκνωμάτων εν γένει θα είναι άκαμπτες, εσωτερικά λείες, πλαστικές ή χάλκινες (για υπαίθριες διαδρομές μόνο χάλκινες).

Σε περιπτώσεις μεταξύ σωλήνωσης αποχέτευσης βαρυτικής ροής και λεκάνης συμπυκνωμάτων με διαφορετική πίεση της ατμοσφαιρικής θα παρεμβάλλεται κατάλληλη ανισοσκελής υδατοπαγίδα ("σιφώνι"), λυτή ή με πώμα καθαρισμού, με ανισοσταθμία σκελών και ωφέλιμο βύθισμα (ύψος απομόνωσης) τουλάχιστον ίσα προς την μέγιστη πιεστική ικανότητα (μηδενικής παροχής) του αντίστοιχου ανεμιστήρα. Για την κατασκευή του εν λόγω δικτύου ισχύουν αυτά που καθορίστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

#### 4.3.3. Μονώσεις σωλήνων

Οι ευθύγραμμοι ψυκτικοί σωλήνες θα είναι θερμομονωμένοι σε όλο τους του μήκος με θερμομονωτικούς μανδύες μορφής κυλινδρικού κελύφους, από δύσφλεκτο υλικό μέγιστης αγωγιμότητας 0,04 W/mK στους 20°C με θερμοκρασιακή αντοχή άνω των 100 °C, ελάχιστου πάχους 19μμ.

Επιπρόσθετα οι μονωμένες εξωτερικές σωληνώσεις θα φέρουν εξωτερική προστατευτική επένδυση με φύλλα αλουμινίου 0,6 μμ.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων σωλήνες θα είναι εργοστασιακά θερμομονωμένοι σε όλο τους του μήκος με αφρώδες πλαστικό υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής μέγιστης αγωγιμότητας 0,04 W/mK στους 20 °C, ελάχιστου πάχους 6μμ/9μμ (σωλήνωση υγρής και αέριας φάσης αντίστοιχα).

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευτεί και θα εφαρμοστεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Καμία επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές.

Η θερμική μόνωση στους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0,6mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μία καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων. Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτετρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης.

Οι καμπύλες θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής, κλπ) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

#### 4.3.4. Στόμια

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομιών προσαγωγής αέρα:

- Στόμια οροφής κυκλικό ή τετραγωνικό
- Στόμιο τοίχου αντIANεμικό

##### 4.3.4.1 Στόμια προσαγωγής οροφής κυκλικά ή τετραγωνικά

Αυτά θα είναι σχήματος κυκλικού ή τετραγωνικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα, 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 (ή 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 (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής) και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

##### 4.3.4.2 Στόμια προσαγωγής κατάλληλα για τοποθέτηση στον τοίχο

Αυτά θα έχουν προτεινόμενο ορθογωνικό σχήμα, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής).

Η κλίση των περσίδων, πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για την στερέωση του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμωμένης κεφαλής.

Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

##### 4.3.4.3 Δισκοειδείς βαλβίδες απαγωγής αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια, κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την τοποθέτηση προρυθμισμένης βαλβίδας σταθερής παροχής, όπως και στα υπόλοιπα στόμια.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα, καθώς η ροή αέρα θα ελαττώνεται.

#### 4.3.4.4 Περίδες για διακίνηση αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία (vision proof). Θα αποτελούνται από χαλύβδινα ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

#### 4.3.4.5 Περίδες για διακίνηση 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 m<sup>3</sup>/h για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 m (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίστανται στην πόρτα περίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

#### 4.3.5. Συγκρότημα παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, με αντλία θερμότητας

Το ψυκτικό συγκρότημα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, με συμπυκνωτή με αντλία θερμότητας ΑΕΡΟΣ - ΝΕΡΟΥ, εσωτερικού τύπου, ψυκτικής απόδοσης ισχύος 45,00 kW-60,00 kW και ελάχιστης θερμικής απόδοσης 52 kW.

Οι μονάδες του συστήματος στο σύνολό του, θα είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου. Επίσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες και πιστοποιημένες σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ασφαλείας και να διαθέτουν σήμανση CE. Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 (όσον αφορά στο σύστημα εξασφάλισης της ποιότητας) και κατά ISO 14001 (όσον αφορά στην περιβαλλοντική διαχείριση).

Το σύστημα, όπως επισημάνθηκε θα είναι εσωτερικού τύπου, αθόρυβη και οικονομική, αν κατασκευαστεί σύμφωνα με την μελέτη.

##### 4.3.5.1 Μονάδα παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού

Η εγκατάσταση ψυκτικού συγκροτήματος παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, με συμπυκνωτή με αντλία θερμότητας ΑΕΡΟΣ - ΝΕΡΟΥ, εσωτερικού τύπου, ψυκτικής απόδοσης ισχύος 45,00 kW-60,00 kW και ελάχιστης θερμικής απόδοσης 52 kW. Ηλεκτροκίνητο, εμβολοφόρο, αερόψυκτο πλήρες σε ενιαία βάση με αντικραδασμικά στηρίγματα, με συμπυκνωτή τύπου scroll, ηλεκτρικές αντιστάσεις, βαρομετρικό διάφραγμα απόρριψης αέρα, γενικό διακόπτη, δύο ανεμιστήρες επιστροφής αέρος, ισχύος έως 750W, soft starter, αντιπαγετική προστασία μέχρι τους -20C, ψύκτη νερού, σωληνώσεις και ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και αυτοματισμών με όλα τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού και ασφαλιστικών διατάξεων τον αυτόματο εκκινητή κλπ., σύμφωνα με τη μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές, για λειτουργία αυτόματη ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία του ψυχομένου νερού, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση προς τα δίκτυα νερού, μέσω αντικραδασμικών παρεμβυσμάτων και ηλεκτρικής ενεργείας, ρύθμιση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικές διαστάσεις και βάρος: ΜxYxΠ 2500x1800x1100 μμ & 700 kgr. Το συγκρότημα πρέπει να είναι εσωτερικού τύπου στο σύνολό του, ενδεικτικά τύπου HIDROS CZT 502 RV-XL, ή TONONFORTY EPR PR HP, χαμηλού θορύβου <80dB, ενδεικτικά. Θα φέρει δυο αεραγωγούς επιστροφής του αέρα, ενδεικτικά διατομής Φ60, αναλόγως τις διατομές των ανεμιστήρων, οι οποίοι προμηθεύονται και τοποθετούνται καταλλήλως. Η απαραίτητη αρχή λειτουργίας του συγκροτήματος περιγράφεται στην μελέτη fan coil, στην μελέτη κλιματισμού, στις υπόλοιπες μελέτες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και γενικότερα εντός τις παρούσας μελέτης, με την οποία πρέπει να συνάδει πλήρως.

Οι οπές στον τοίχο του λεβητοστασίου, ή ο αερισμός με οποιονδήποτε άλλο τρόπο επιλέξει ο Ανάδοχος, θα γίνουν στα πλαίσια των προδιαγραφών που αναφέρθηκαν στο παρόν τεύχος. Οι προδιαγραφές θα είναι αυστηρές όσον αφορά την παροχή νωπού αέρα, επιστροφής αέρα και αερισμού που προβλέπει ο κατασκευαστής του συγκροτήματος για την ανεμπόδιστη και αβίαστη λειτουργία του μηχανήματος και την ασφαλή χωροθέτηση του συγκροτήματος.

Μετά την εγκατάσταση τίθεται σε λειτουργία και δοκιμάζεται προκειμένου να γίνουν όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις.

Το συγκρότημα οφείλει να φέρει σήμα πιστοποίησης CE, τουλάχιστον τριετής εγγυήσεις καλή λειτουργίας και βεβαιώσεις ύπαρξης ανταλλακτικών και συντηρητών.

Τα παρελκόμενα, τα υλικά και τα μικροϋλικά θεμελιώσεως και συνδέσεως που απαιτούνται συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Περιγραφή	Μ/Μ	Ποσότητα
Αυτόματος πλήρωσης SYR με μανόμετρο	Τεμ.	2,00
51 CE 1/2" κοκ. σφαιρικός κρουνός	Τεμ.	2,00
51 CE 2" κοκ. σφαιρικός κρουνός	Τεμ.	9,00
Βαλβίδα αντεπιστροφής 2"	Τεμ.	2,00
Φίλτρο νερού 2"	Τεμ.	3,00
Διακόπτης ροής για σωλήνα 2" (Flow switch)	Τεμ.	1,00
Θερμόμετρο κάθετο	Τεμ.	1,00
Μανόμετρο 4 bar	Τεμ.	4,00
Exnoid A 2" ορειχάλκινο	Τεμ.	1,00
Αυτόματο δικτύου 1/2"	Τεμ.	1,00
Φίλτρο νερού 3/4"	Τεμ.	1,00
Δοχείο διαστολής	Τεμ.	1,00
Ελαστική αντικραδασμική βάση	m <sup>2</sup>	6,00

#### 4.3.5.2 Εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι προκατασκευασμένες και συγκροτημένες στο εργοστάσιο κατασκευής της.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) θα αποτελείται από περίβλημα χαλυβδοελάσματος ή σκληρό πλαστικό, από στοιχείο νερού με χαλκοσωλήνες, από φυγοκεντρικό ανεμιστήρα με διακόπτη τριών - πέντε θέσεων.

Οι μονάδες θα είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε να τοποθετούνται στο δάπεδο. Η επιλογή της τοποθέτησης θα μπορεί να γίνει ελεύθερα ενώ το δοχείο συγκέντρωσης των συμπυκνωμάτων της εσωτερικής μονάδας θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα του τρόπου τοποθέτησης.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος, ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Τα φίλτρα αέρα θα περιλαμβάνονται στην μονάδα και θα έχουν την δυνατότητα να αφαιρεθούν και να πλυθούν.

Οι μονάδες θα είναι διαθέσιμες στις παρακάτω αποδόσεις και διαστάσεις ενώ δεν πρέπει να έχουν επίπεδο θορύβου, πάνω από τα αναγραφόμενα σύμφωνα με τις προδιαγραφές db.

Οι μονάδες θα έχουν λεκάνη συγκεντρώσεως συμπυκνωμάτων, φίλτρο αέρα πλενόμενου τύπου δύο ορειχάλκινους διακόπτες, φίλτρο νερού κλπ με θερμοστάτη ελέγχου της λειτουργίας του ανεμιστήρα με φίλτρο νερού με τα λοιπά εξαρτήματα αυτοματισμού

Η λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο θα γίνεται σε τιμές 220V/50Hz/1Φ.

Η θερμοκρασία αέρα εισόδου, η παροχή θερμού νερού και η θερμοκρασία νερού εισόδου, κατά την χειμερινή, αλλά και την θερινή λειτουργία, θα γίνεται στις τιμές που αναφέρονται για κάθε τύπο μονάδας, όπως στο Αναλυτικό Τιμολόγιο Εργασιών που συντάχθηκε στα πλαίσια της μελέτης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας.

#### 4.3.5.3 Τοπικός έλεγχος

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν από ασύρματα ή ενσύρματα τηλεχειριστήρια. Και τα δύο χειριστήρια θα πρέπει να έχουν ένδειξη θερμοκρασίας χώρου.

Τα χαρακτηριστικά του ενσύρματου χειριστηρίου (το οποίο θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων) πρέπει να είναι τα παρακάτω:

A. 24ωρος χρονοπρογραμματισμός σε βήματα της 1 ώρας

Β. Διακόπτης δοκιμαστικής λειτουργίας (TEST RUN)

Γ. Λειτουργία αυτοδιάγνωσης βλαβών

Δ. Επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα (3 βήματα)

Ε. Ένδειξη τρόπου λειτουργίας

ΣΤ. Ένδειξη θερμοκρασίας χώρου

#### 4.3.5.4 Κεντρικός έλεγχος

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν κεντρικά με κεντρικό τηλεχειριστήριο οθόνης αφής.

Ο έλεγχος θα μπορεί να γίνει ανά ζώνη (σύστημα), ανά ομάδα (καθοριζόμενη από τον χρήστη) είτε ανά μία μονάδα.

Θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Πρόσβαση μέσω διαδικτύου στις λειτουργίες του - Αναφορά βλαβών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
- Αναφορά λειτουργίας (Αποθήκευση ιστορικού λειτουργίας)
- Εξαναγκασμένη διακοπή λειτουργίας όλων των μονάδων με λήψη εξωτερικού σήματος (Fire alarm)
- Δυνατότητα σύνδεσης πολλαπλών κεντρικών χειριστηρίων (απλών κεντρικών / χειριστηρίων οθόνης αφής)
- Δυνατότητα κλειδώματος λειτουργιών στις εσωτερικές μονάδες
- Ρύθμιση ανώτατου και κατώτατου ορίου θερμοκρασίας για την αποφυγή παγώματος ή υπερθέρμανσης των χώρων
- Χρονοπρογραμματισμός

#### 4.3.5.5 Τεχνική Υποστήριξη - Έναρξη λειτουργίας - Συντήρηση

Ο εκπρόσωπος - αντιπρόσωπος του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα που θα προταθεί στην Υπηρεσία από τον Ανάδοχο του έργου για την εγκατάσταση των μηχανημάτων του, θα πρέπει να προσφέρει την αρτιότερη Τεχνική Υποστήριξη - Συντήρηση σε συνάρτηση με την κάλυψη των Τεχνικών Προδιαγραφών της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη και λεπτομερή ποιοτικό φάκελο του προτεινόμενου Κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος θα αντικατοπτρίζει το profile της εταιρείας (επιστημονικό προσωπικό, τεχνικό προσωπικό, εγκατεστημένα μηχανήματα, προγράμματα έναρξης λειτουργίας και συντήρησης κλπ.) και τις τεχνικές προδιαγραφές των Ψυκτικών συγκροτημάτων με πρωτότυπα Τεχνικά εγχειρίδια (engineering data).

Τα παραπάνω στοιχεία θα κριθούν από την Υπηρεσία για την καταλληλότητα του προτεινόμενου κατασκευαστικού οίκου.

Ο κατασκευαστικός οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000:2000.



Το τμήμα συντήρησης και υποστήριξης του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα θα πρέπει να διαθέτει πολυμελές και υψηλής κατάρτισης προσωπικό από Μηχανικούς και Ψυκτικούς ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων από έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό.

Ο κατασκευαστικός οίκος του ψυκτικού συγκροτήματος θα πρέπει να διασφαλίσει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για 20 έτη.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών
- δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε 48 ώρες από την ειδοποίηση (θα πρέπει να τεκμηριωθεί ότι ο κατασκευαστικός οίκος έχει την δυνατότητα αυτή).
- διαρκής έλεγχος λειτουργίας
- άμεση ανίχνευση βλαβών

#### **4.4 Ισχυρά ρεύματα**

##### **Σωλήνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων - Κουτιά διακλάδωσης - Πλαστικοί σωλήνες - Κουτιά**

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα εξαρτήματα 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 13,5 mm, Φ 16 mm, Φ 20 mm, Φ 25 mm, Φ 32 mm 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:

Εξωτερική διάμετρος (mm):	16,	20,	25,	32,	40,	50
Εσωτερική 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 IEC STANDARDS, με τις παρακάτω διαστάσεις:

Εξωτερική διάμετρος (mm):	13,5	16	23	29
---------------------------	------	----	----	----

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

Στρόγγυλα (συναρμολογούμενα) διαμέτρου: 72mm και βάθους 32mm

Τετράγωνα διαστάσεων 75x75x34 mm

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

Διάμετρος σωλήνα (mm):	16	20	25	32
Εσωτερικές διαστάσεις:	62x62x32	82x82x36	91x91x41	100x100x51

Τα εξαρτήματα των πλαστικών σωλήνων (καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ) θα είναι ανάλογου 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.

#### 4.4.1.1. 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

#### 4.4.1.2. Εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες χωρίς πλαστικό περίβλημα

Εσωτ. διαμ. (mm)	13	15	17	21,5	30	38,5
Εξωτ. διαμ. (mm)	17,4	19,2	21,3	27	35,7	45,7

Τα χαλύβδινα κουτιά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι:

Στρόγγυλα διαμέτρου 70mm, βάθους 38mm για σωλήνες 13,5 και 16mm.

Τετράγωνα διαστάσεων	90x90x45mm για σωλήνα 21mm.
	110x110x50mm για σωλήνα 29mm
	150x150x55mm για σωλήνα 36mm
	160x200x80mm για σωλήνα 42mm

#### 4.4.1.3. 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 την ξήρανση της δεύτερης στρώσεως του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την 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, υποστυλώματα, 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 την τοποθέτηση του κουτιού διακλαδώσεως μπορεί να είναι το πολύ μέχρι τρεις.

Οι σωλήνες στα σημεία εισόδου 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 δύο κουτιών δεν θα έχουν περισσότερες από δύο 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.

#### 4.4.2. Σχάρες καλωδίων

##### 4.4.2.1. Σχάρες τοποθετήσεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων J1VV-U, A05VV-U 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 γαλβανιστεί σύμφωνα με την μέθοδο SNDZIMIR κατά DIN EN 10142 (FS) με επικάλυψη ψευδάργυρου 275 gr/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 χειλών τους με καμπύλη 180° ώστε να υπάρχει προστασία από ατυχήματα των εργαζομένων αλλά και προστασία των καλωδίων από τραυματισμούς των μονώσεων.

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

#### 4.4.2.2. 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 400mm, για στήριξη πάνω στον ορθοστάτη.

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

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>.

#### 4.4.3. Αγωγοί - Καλώδια

##### 4.4.3.1 Καλώδιο εσωτερικών εγκ/σεων ΑΟ5VV-U

Τα ηλεκτρικά καλώδια ΑΟ5VV είναι καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων, ονομαστικής τάσης 300/500V. Τα καλώδια ΑΟ5VV θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 563. Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αγωγοί: Μονόκλωνοι (ΑΟ5VV-U) ή πολύκλωνοι αγωγοί (ΑΟ5VV-R).

Μόνωση αγωγών: PVC Εσωτερική επένδυση: Ελαστικό Εξωτερική επένδυση: PVC

##### 4.4.3.2 Καλώδιο ενέργειας J1VV-U

Τα ηλεκτρικά καλώδια παροχής των Ηλεκτρικών Πινάκων Διανομής, όπως και παροχής μηχανημάτων θα είναι τύπου J1VV (NYY) τοποθετημένα πάνω σε σχάρες είτε μέσα σε σωλήνες.

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

Θα έχουν 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

4.4.4. Όργανα αφής, ρευματοδότες κ.τ.λ.

4.4.4.1 Διακόπτης κυκλωμάτων φωτισμού

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

4.4.4.2 Ρευματοδότης

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

4.4.5. Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής

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 ανοξειδωτες βίδες, που να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης 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 στην θέση εντός.

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 χαλυβδίνων 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 επανατοποθέτηση 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 γειτονικό 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 σχετικούς πίνακες φωτισμού, οι μικροαυτόματοι και οι διακόπτες τύπου πίνακα (ραγοδιακόπτες) θα διακριθούν σε δύο ομάδες:

- Στους διακόπτες τους όποιους 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 τις 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 πλευρά 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 σωληνών.

Όπου απαιτείται, μπορούν οι τρύπες να διαταχθούν και σε περισσότερες της μίας 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 μία 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 την 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 κλέμενς.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για την λειτουργία τους παρά μόνο τη τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν, οι οποίες θα έχουν αριθμούς κυκλωμάτων.

Στην μπροστινή επιφάνεια των πινάκων θα εμφανίζονται οι λαβές χειρισμού του γενικού διακόπτη, των αυτομάτων διαρροής, των μικρών μικροαυτόματων, των διακοπών φορτίου, των διακοπών ισχύος

(C.B.) των υποπινάκων, των λυχνιών ενδείξεως τάσεως και οι μπροστινές πλάκες των οργάνων μετρήσεως.

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.

#### 4.4.6. Όργανα ηλεκτρικών πινάκων

Τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν, θα ακολουθούν τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι κατασκευής μίας και μόνον εταιρίας για αποφυγή προβλημάτων στην συνεργασία των διαφόρων οργάνων.

##### 4.4.6.1 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 6A έως 63A και κατάλληλοι για τάση μέχρι 400V AC, με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 5 έως 10 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη "C" και 10 έως 14 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη "D". Ικανότητα διακοπής κατά IEC 947.2 τουλάχιστον 6 KA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και 10 KA για τα κυκλώματα κινητήρων.

##### 4.4.6.2 Ραγοδιακόπτες



Οι ραγοδιακόπτες ( μονοπολικοί έως τετραπολικοί 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 40A, 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 40A έως 160A, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60943-3 και θα έχουν περιστροφικό χειριστήριο.

#### 4.4.6.3 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 30mA 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.

#### 4.4.6.4 Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες

Μία 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 στερωμένη 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 δύο τύπων:

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

#### 4.4.6.5 Κατασκευαστές οργάνων πινάκων

Όλα τα όργανα των πινάκων θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου ηλεκτρολογικού υλικού.

#### 4.4.6.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών ισχύος του ΓΠΧΤ είναι:

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρας μεγάλης ισχύος είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με I EC 974-2.

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 974-2 με τη δυνατότητα ρυθμίσεως της εντάσεως φορτίου και του χρόνου.

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

## 4.5 Ασθενή ρεύματα

### 4.5.1 Κατανεμητές

Οι κατανεμητές των τηλεφώνων θα έχουν μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα και θα περιλαμβάνουν τα εξής στοιχεία:

- Πλάτη και βάση δομημένης καλωδίωσης
- Τέσσερις κυλινδρικές μπάρες Φ 12mm
- Κλεμμοσειρά γείωσης
- Κλειδαριά
- Ρεγκλέτες σύνδεσης
- Ρεγκλέτες μεταγωγής
- Patch panel αναλόγων θέσεων UTP Cat 5
- Διευθυνσιολόγηση καλωδίων (wire manager)

Οι διαστάσεις των κατανεμητών θα είναι ανάλογες της χωρητικότητάς τους και το χρώμα τους γκρι.

#### 4.5.2 Ρευματοδότες τηλεφώνων

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

#### 4.5.3 Καλώδια εγκατάστασης τηλεφώνων

Στο δίκτυο των τηλεφώνων - data θα χρησιμοποιηθούν καλώδια, τύπου UTP Cat 5 με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Διάμετρος αγωγών 0.6 μμ
- Πάχος μόνωσης 0.6 μμ
- Γείωση με χάλκινο συρματίδιο διαμέτρου 0.6 μμ
- Μέγιστη αντίσταση βρόγχου 130 Ω/Λ
- 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

#### 4.5.4 Κεραίες

Οι κεραίες λήψης επίγειων σταθμών θα βρίσκονται τοποθετημένες σε ένα μεταλλικό ιστό ύψους 3 μ / Φ60 St 52 πάχους 2,5 mm γαλβανισμένου εν θερμώ κατά DIN EN 50083-1 στηριγμένου στον τοίχο του δώματος στήριγμα ίδιας ποιότητας. Οι κεραίες θα συνοδεύονται από όλα τα κατάλληλα μεταλλικά εξαρτήματα για την εγκατάστασή τους στον ιστό και τον προσανατολισμός τους. Η τοποθέτηση κεραιών με το μεγαλύτερο φορτίο ανέμου θα γίνεται στο χαμηλότερο σημείο του ιστού. Ελάχιστη απόσταση της τελευταίας κεραίας από το δώμα είναι το 1 μ. Οι μεταλλικές κατασκευές στήριξης των κεραιών θα συνδεθούν με τον αγωγό γειώσεως. Η σύνδεση θα γίνει με ορατό χάλκινο αγωγό διατομής 16 mm<sup>2</sup>, κατά την συντομότερη διαδρομή.

##### 4.5.4.1 Πρίζες

Οι πρίζες τηλεόρασης / ραδιοφώνου θα είναι κατάλληλες για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση. Οι πρίζες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μία για τηλεόραση και μία για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου τύπου με απώλεια κατά διέλευση / έξοδο όχι μεγαλύτερη από 1.5/13.5 dB για VHF/UHF ή τερματικού τύπου με απώλεια όχι μεγαλύτερη από 0.5 dB για VHF/UHF.

Screening Factor > 65 dB, απομόνωση > 30 dB.

Όπου πρίζα ενδιάμεση βρίσκεται στο τέρμα γραμμής, ο κλάδος διέλευσης θα τερματίζεται με αντίσταση 75 Ω. Οι πρίζες θα συνοδεύονται από κατάλληλο κάλυμμα από λευκό πλαστικό, τετράγωνο σχήματος με τις ενδείξεις T.V. και FM στις αντίστοιχες οπές των λήψεων.

##### 4.5.4.2 Διανεμητές (Splitters)

Οι διανεμητές θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση, με μεταλλική επινικελωμένη θήκη και συνδετήρες τύπου F, 75 Ω: Διανεμητής 1x2 απώλεια όχι μεγαλύτερη από 5 dB για VHF/UHF. Εύρος ζώνης 5- 862 MHz, Απομόνωση εξόδων τουλάχιστον 16 dB, προστασία IP 51.

#### 4.5.4.3 Διακλαδωτήρες (Tap - offs)

Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση, με μεταλλική επινικελωμένη θήκη και συνδετήρες τύπου F, 75 Ω:

Διακλαδωτήρας απλός, μίας διακλάδωσης με απώλεια όχι μεγαλύτερη από 1.5 dB/ διέλευση και 9.5 dB/διακλάδωση για VHF/UHF.

- Εύρος ζώνης 5-862 MHz,
- Απομόνωση εξόδου / διέλευσης τουλάχιστον 18 dB.
- Προστασία IP 51.

#### 4.5.4.4. Ομοαξονικό καλώδιο σήματος RF

Το καλώδιο μεταφοράς και διανομής του σήματος RF R-TV θα είναι ομοαξονικό χαρακτηριστικής αντίστασης 75 Ω. Ο εσωτερικός αγωγός του θα είναι χάλκινος μονόκλωνος διαμέτρου 1.70 mm. Η θωράκιση θα είναι από ταινία χαλκού (CU foil) με χάλκινο πλέγμα. Διηλεκτρικό τύπου cellular.

Η εξωτερική επένδυση θα είναι από PVC.

Σύνθετη αντίσταση (Impedance)	Αμοιβαία χωρητικότητα (Mutual Capacitance)
100Ω	60 nF/km

## 4.6 Φωτισμός - Φωτιστικά σώματα

### 4.6.1 Γενικά

Γενική παρατήρηση

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή, περιλαμβανόμενα σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, δεν 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.

Βάση φωτιστικού

Η βάση θα κατασκευασθεί από χαλυβδοέλασμα 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 την γρήγορη στήριξη 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 κάμψεις 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 την τοποθέτηση στην οροφή (ή σε οποιοδήποτε σημείο ορίζει η μέλετη).

#### 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 την διόρθωση του συνφ σε συνδεσμολογία αντιστροβοσκοπικού DUO με μεγέθη πυκνωτών 3,7  $\mu$ . F/420V (για δύο λαμπτήρες των 36W) και 5,7  $\mu$  F/420V (για δύο 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 (κλεμενες) 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 την βάση τους.

## Λαμπτήρες LED

Οι λαμπτήρες LED, 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 LED 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 (leadla), ενώ μονωμένοι λαμπτήρες σε αυτεπαγωγική διάταξη.

### 4.6.2 Φωτιστικό σώμα, με κώδωνα

Φωτιστικό σώμα LED, με λυχνία, στεγασμένων χώρων, οροφής ή επίτοιχο, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση βαμμένη με ψημένο χρώμα, κώδωνα (κάλυμα) πολυκαρβονικό, ανταυγαστήρα από γυαλιστερό αλουμίνιο, με στηρίγματα για την τοποθέτηση του επίτοιχα στην οροφή.

Το σώμα θα έχει ενσωματωμένα τα όργανα αφής, δηλαδή τα στραγγαλιστικά πηνία, τις λυχνιολαβές, τους εκκινητές, τους πυκνωτές.

Προστασίας IP 43 και αντοχής IK03 επίμηκες.

### 4.6.3 Φωτιστικό σώμα τύπου απλικά

Φωτιστικό σώμα τοίχου (απλικά) με λαμπτήρες απόδοσης 75W, LED προστασίας IP20 ενεργειακής κλάσης A.

### 4.6.4 Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου, τύπου προβολέα

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού χώρου, τύπου προβολέα εγκαθίστανται επί της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου και λειτουργούν για τον φωτισμό του περιμετρικού χώρου, των εξωτερικών θυρών του κτιρίου που οδηγούν στον προαύλιο χώρο.

## 4.7 Ανυψωτικά συστήματα

### 4.7.1 Έμβολο

Το έμβολο είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχεται καθώς επίσης και στην πίεση του λαδιού. Είναι τριτοκλασικό και ρεκτιφιαρισμένο, παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των

στεγανοποιητικών στοιχείων, καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά χρησιμοποιούμε και άξονες massif αντί χαλυβοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

Προδιαγραφές εμβόλου: Είναι σωλήνας άνευ ραφής, υλικού St37 κατά DIN 2448/1629 με βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά DIN 50049/2.2, βεβαίωση δοκιμής εμβόλου 100 Bar και αντοχές διαμέτρου το πολύ 75 μικρά, που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

#### 4.7.2 Κύλινδρος

Ο κύλινδρος είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβοσωλήνα άνευ ραφής ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του εμβόλου είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο.

Το κάτω άκρο του κυλίνδρου είναι κλειστό με σιδερένια φλάντζα και έχει προσαρμοσμένη κωνική προεξοχή για το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο. Στο πάνω άκρο του κυλίνδρου είναι προσαρμοσμένη δια κοχλιώσεως η κεφαλή η οποία φέρει 2 δακτυλίους οδηγήσεως για το έμβολο. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με μία τσιμούχα υψηλής πίεσης, η δε είσοδος ξένων σωμάτων κατά την επιστροφή του εμβόλου εμποδίζεται με μία ξύστρα.

Στο πάνω μέρος του κυλίνδρου υπάρχει ένας εξαεριστήρας για περιοδική εξαέρωση και επιπλέον για τη συλλογή του λαδιού που στραγγίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του ή διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας, υπάρχει ειδική λεκάνη περισυλλογής λαδιού. Το συλλεγόμενο λάδι με πλαστική σωλήνα οδηγείται στη δεξαμενή λαδιού. Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου, που είναι ταυτοχρόνως η είσοδος και η έξοδος λαδιού σε περίπτωση υπερτάχυνσης του θαλάμου κατά την κάθοδο, π.χ. διαρροές στο σωλήνα τροφοδοσίας ή και θραύσης. Μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά είναι καθαρισμένος, αλλά όχι τορνιρισμένος ή ρεκτιφιαρισμένος.

Προδιαγραφές μεταλλικών εξαρτημάτων: Υλικό St37 DIN 2449/1629.

Προδιαγραφές δακτυλίων οδήγησης: Υλικά PTFE/ Bronze

#### 4.7.3 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο κοντά στην είσοδο και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον Γενικό Πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42 για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

#### 4.7.4 Έλεγχος - Συντήρηση

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN81.1 παράγραφος 16.1).

Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΒΔ. 37/23.12.65 άρθρα 20,26, ΕΛΟΤ EN 81.1 Παράρτημα Ε. α). Οποιοσδήποτε μετατροπές που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται μόνο από αρμόδια πρόσωπα και να αναγράφονται στο τεχνικό μέρος του μητρώου ή του φακέλου του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγ. Ε.2).

Θα πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει μητρώο που να ενημερώνεται συνέχεια και θα περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης ή αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγρ. 16.2).

#### 4.7.5 Υδραυλικός ανελκυστήρας 3 στάσεων

Υδραυλικός ανελκυστήρας προσώπων, 3 στάσεων, τουλάχιστον 8 ατόμων, ωφέλιμου φορτίου τουλάχιστον 600 κιλών, χαμηλών απολήξεων, σύμφωνα με τη μελέτη. Στην τιμή περιλαμβάνεται η πλήρης εγκατάσταση του υδραυλικού ανελκυστήρα με όλα τα απαραίτητα μηχανήματα υλικά και μικροϋλικά (κινητήριος μηχανισμός, πίνακες αυτοματισμού, διατάξεις ασφαλείας κτλ). Οι θύρες φρεατίου και θαλάμου θα είναι αυτόματες (τηλεσκοπικές).

Απαιτούμενα χαρακτηριστικά ανελκυστήρα:

- Διαδρομή: 5.850mm
- Ωφέλιμο φορτίο: 600kg min.
- Ταχύτητα: από 0,50m/s έως 0,70m/s
- Στάσεις: Τρεις (3)
- Είσοδοι: 1
- Θέση Μηχ/σιου: Κάτω
- Πλάτος Φρεατίου: 1.950mm
- Βάθος Φρεατίου: 1.900mm
- Βάθος πυθμένα: 1.150mm max.
- Ύψος τελευταίου ορόφου: 2.600mm
- Θέση εμβόλου: πλάγια ή πίσω από τον θάλαμο
- Θάλαμος με επένδυση φορμάκια, δάπεδο ελαστικό λείο με χρωματισμό επιλογής της επιβλέπουσας αρχής, παρελκόμενα θαλάμου (φωτισμός, καθρέπτης, μανδάλωση) οροφή INOX, κουπαστή
- Υδραυλικό σετ
- Πίνακας - Πίνακας βελτίωσης cosφ
- Θύρες θαλάμου BUS 2Φ τηλ. INOX – ορόφων ημι/τες 2Φ τηλ. INOX (3 τεμ.)
- Καλωδίωση, κομβιοδίοχοι (Inox, Display, Alarm, κουτί τηλεφώνου)
- Πλήρη εφαρμογή (εργασίες, προμήθειες υλικών, πρόβλεψη οπών φρεατίου) των απαιτήσεων καλής λειτουργίας για τον κατάλληλο εξαερισμό του φρεατίου και του θαλάμου
- Εγγύηση ποιότητας τουλάχιστον 5 έτη καλής λειτουργίας
- Οι λειτουργίες του ανελκυστήρα θα είναι κατάλληλες για χειρισμό από AMEA
- Οι προδιαγραφές εισόδου –εξόδου στον θάλαμο του ανελκυστήρα δύναται να εξυπηρετούν AMEA, βάσει τις κείμενης νομοθεσίας σχεδιασμού.



## 4.8 Άρδευση

Η άρδευση αφορά τους χώρους πρασίνου και τις φυτεύσεις του προαύλιου χώρου. Η άρδευση θα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια σταλακτηφόρων Φ16, Φ17 και Φ20. Οι σταλάκτες θα τοποθετούνται ανά 33 εκ μεταξύ τους.

Το δίκτυο που θα τροφοδοτεί τους επιμέρους σταλακτηφόρους αγωγούς θα αποτελείται από σωλήνες PVC, κυρίως Φ32 και Φ40.

Το σύστημα άρδευσης θα γίνει με σταγόνες.

Η διανομή του νερού γίνεται τοπικά (τοπική άρδευση) σε τμήμα της ριζόσφαιρας του φυτού, με την χρήση σταλακτών μέσω επιφανειακής ή υπόγειας εγκατάστασης. Εφαρμόζεται για άρδευση δέντρων, θάμνων, ετήσιων φυτών, φυτών εδαφοκάλυψης ή χλοοταπήτων σε ειδικές περιπτώσεις - δεν πρέπει να βρέχονται γειτονικοί χώροι, υπάρχει έλλειψη νερού ή ποιότητα αυτού είναι οριακή.

### 4.8.1 Σωλήνες PVC

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με τα χέρια για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου (κάτω των 280 mm) και με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Πριν από την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται με επιμέλεια ο προηγούμενος και θα καθαρίζονται ξένα σώματα που θα έχουν τυχόν εισέλθει στο εσωτερικό του.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να χαράξουν το τοίχωμα απαγορεύεται.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρούνται επακριβώς οι μηκοτομικές κλίσεις που προβλέπονται από την μελέτη και θα αποφεύγονται τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις του πυθμένα. Σε κάθε περίπτωση θα επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος τους. Πριν από κάθε πλήρωση των σκαμμάτων, έστω και μερική, θα γίνεται έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων.

Η επίτευξη των απαιτούμενων υψομέτρων ροής μπορεί να γίνει με τοπικές αποθέσεις υλικού υποστρώματος. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για τον σκοπό αυτό.

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-01-03-02: "Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων".

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο ελεύθερο άκρο θα εμφράσσεται για την προστασία της σωληνώσεως από την εισχώρηση ρυπαντών.

### 4.8.2 Σταλακτηφόροι με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες σε απόσταση σταλακτών 33 εκ.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (βλ. ΕΤΕΠ 08-06-03-00) θα χρησιμοποιούνται για το αρδευτικό δίκτυο και θα είναι ονομαστικής πίεσης έως 10 atm και κατασκευασμένοι από υλικό 2<sup>ης</sup> γενιάς, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 13244-2:2002, EN 13244-1:2002.

Ο σωλήνας θα αναγράφει σε κάθε μέτρο μήκους την ονομαστική διάμετρο, την πίεση λειτουργίας του, τον κατασκευαστή και να φέρει γραμμική ανά μέτρο αρίθμηση του μήκους από την αρχή της κουλούρας. Προαιρετικά μπορεί να αναγράφεται και το όνομα του Κυρίου του Έργου.

Ο σωλήνας θα είναι σταλακτηφόρος Φ 16-20, με σταλάχτες μακράς διαδρομής, όπως αναφέρθηκε από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, περιλαμβάνοντας λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης με ομοιομορφία στην παροχή των σταλαχτών με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

#### 4.8.3. Συσκευές ελέγχου άρδευσης

Για τον έλεγχο και την ρύθμιση της άρδευσης θα εγκατασταθούν σφαιρικές ηλεκτροβάνες (ηλεκτροβαλβίδες κοινές).

Θα είναι διαφραγματικού τύπου, γραμμικές ή γωνιακές ή και συνδυασμός τους. Έχουν σφαιρική διαμόρφωση με ελάχιστα κινητά μέρη. Το σώμα και το καπάκι είναι κατασκευασμένα από νάιλον ενισχυμένο με νήματα ύαλου. Τα ελατήρια και όλα τα μεταλλικά μέρη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα για την αποφυγή διάβρωσης. Χειροκίνητα λειτουργούν ως βαλβίδες εσωτερικής εκτόνωσης, με ή χωρίς χειροκίνητο ρυθμιστή παροχής (flow control). Έχουν τη δυνατότητα επισκευής του εσωτερικού μηχανισμού χωρίς την εξάρμωση του σώματος από το δίκτυο.

Η ονομαστική πίεση κυμαίνεται μεταξύ 10-13,5 atm ανάλογα με τη μελέτη, με πιέσεις λειτουργίας τουλάχιστον από 0,7 atm μέχρι και 10 atm και 0,7 atm μέχρι και 13,5 atm αντίστοιχα (γραμμικές – γωνιακές).

Το «κλείσιμο» της είναι αργό, για αποφυγή υδραυλικού πλήγματος (αντιπληγματική λειτουργία). Το διάφραγμα είναι από ελαστικό συνθετικού τύπου Buna N, ενισχυμένο με νάιλον. Για διατομές άνω των 2” πρέπει να διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο.

Οι μέγιστες απώλειες πίεσης ανά διατομή δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Διατομή (in)	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Μαx απώλειες (m)
3/4"	5	0,40
1"	6	0,40
1 1/2"	15	0,40
2"	30	0,40
2 1/2"	40	0,40
3"	50	0,40

#### 4.8.4. Προγραμματιστές μπαταρίας απλού τύπου

Προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες και μπορούν να ελέγχουν από 2 μέχρι 12 ή και περισσότερες ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης (latching) σε απόσταση τουλάχιστον 20 m φέρουν καλώδιο διατομής 1,5 mm<sup>2</sup>, με 3 τουλάχιστον εκκινήσεις ανά 24ωρο, κύκλο

ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον και εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve).

#### 4.8.5. Εξαρτήματα προγραμματιστών

α) Μονάδα λειτουργίας μονοκαλωδιακής σύνδεσης ( κωδικοποιητής σήματος ) Μηχανισμός κωδικοποίησης του σήματος εξόδου από ηλεκτρονικό προγραμματιστή άρδευσης για μετατροπή πολυκαλωδιακού προγραμματιστή σε μονοκαλωδιακό. Απαραίτητα θα διαθέτει 8 εξόδους, επεκτεινόμενος σε 48 εξόδους μέσω πλακετών επέκτασης. Θα υποστηρίζει δυνατότητα ταυτόχρονης λειτουργίας μέχρι και τεσσάρων ηλεκτροβανών.

β) Πλακέτα επέκτασης μονάδας λειτουργίας για μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών (κωδικοποιητή σήματος), 8 εξόδων.

γ) Αποκωδικοποιητής σήματος ηλεκτροβανών για μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών ή αντλίας.

Συμβατός με τον παραπάνω αναφερόμενο κωδικοποιητή σήματος, εγκαθιστάμενος στο φρεάτιο της ηλεκτροβαλβίδας και συνδεόμενος με το πηνίο της.

δ) Αποκωδικοποιητής σήματος στεγανού, μονοκαλωδιακού τύπου.

Συμβατός με τον παραπάνω αναφερόμενο κωδικοποιητή σήματος, εγκαθιστάμενος στο φρεάτιο της ηλεκτροβαλβίδας και συνδεόμενος με το πηνίο της.

#### 4.8.6. Πλαστικά φρεάτια

Στρογγυλά ή ορθογώνια ( τύπου κόλουρου κώνου ή κόλουρης πυραμίδας ) πλαστικά φρεάτια για υπόγεια τοποθέτηση ηλεκτροβανών ή άλλων συσκευών και εύκολη πρόσβαση σ' αυτές. Θα είναι κατασκευασμένα από αφρώδες πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ή πολυπροπυλένιο και με πράσινο καπάκι.

Τα φρεάτια θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων κατά τα προβλεπόμενα στη μελέτη και σύμφωνα με τους πίνακες των κατασκευαστών.

### 4.9 Πυροπροστασία

Στο κτίριο εγκαθίσταται πυροσβεστικό συγκρότημα αυτόματο, κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας (Π.Δ. 3/1981), τις κείμενες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας για τις εγκαταστάσεις πυρόσβεσης και τα οριζόμενα στην Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας που έχει εκπονηθεί και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

#### 4.9.1 Πυροσβεστικό συγκρότημα

Το σύνολο του πυροσβεστικού συγκροτήματος θα αποτελείται από το κύριο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα, το εφεδρικό πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα το οποίο θα ενεργοποιείται σε καταστάσεις που δεν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα και την βοηθητική ηλεκτροκίνητη αντλία (jockey pump).

Το κύριο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα θα έχει παροχή 65 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικό Μ.Υ.Σ. 45, όπως ορίζει η μελέτη που έχει εκπονηθεί. Θα έχει την δυνατότητα να τροφοδοτεί το δίκτυο με νερό στην απαραίτητη πίεση και παροχή. Θα εκκινεί αυτόματα όταν η πτώση πίεσης είναι μεγάλη, ανάλογη με την ζήτηση σε νερό και παύση λειτουργίας με το κλείσιμο της βάνας (πιεσοστατικός έλεγχος). Η αντλία θα

είναι φυγόκεντρη μονοβάθμια, οριζόντιας διάταξης, με μέγιστο ύψος αναρρόφησης τα 6 μ. Προτεινόμενα υλικά κατασκευής που θα ικανοποιούν την απαραίτητη ανθεκτικότητα είναι για το σώμα της αντλίας ο χυτοσίδηρος, για την περωτή ο ορείχαλκος και για τον άξονα ο ανοξείδωτος χάλυβας. Ο ηλεκτροκινητήρας της αντλίας θα είναι τύπου ασύγχρονος, τριφασικός όπως ορίζει η μελέτη, στεγανός βραχυκυκλωμένου δρομέα και ισχύος όχι μικρότερη από 18-20 hp.

Το εφεδρικό πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα θα έχει τις ίδιες παροχές και τα ίδια χαρακτηριστικά με το κύριο. Ο κινητήρας του θα είναι τετράχρονος, υδρόψυκτος, με απ' ευθείας ψεκάσμο και πλήρη ηλεκτρική εκκίνηση. Η ισχύς του κινητήρα αυτού δεν θα είναι μικρότερη των 30-32 hp.

Τέλος η βοηθητική ηλεκτροκίνητη αντλία θα έχει παροχή 2,5 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικό Μ.Υ.Σ. 52. Θα τροφοδοτεί το δοχείο διαστολής και θα συμπληρώνει το δίκτυο με πίεση. Θα χρησιμοποιείται και θα εκκινεί αυτόματα, πρώτη στη σειρά, όταν υπάρχουν διαρροές στο δίκτυο και η πτώση πίεσης είναι μικρή (πιεσοστατικός έλεγχος). Η βοηθητική αντλία προτείνεται να είναι φυγόκεντρη, διβάθμια, αυτόματης αναρρόφησης.

Στο συγκρότημα συμπεριλαμβάνονται δοχείο διαστολής μεμβράνης 100lt πίνακας αυτοματισμού εναλλακτικής - παράλληλης λειτουργίας. Το δοχείο διαστολής διατηρεί την πίεση του δικτύου σταθερή και προστατεύει το δίκτυο από υδραυλικά πλήγματα. Ο πίνακας αυτοματισμού εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία κατά τις περιπτώσεις που έχουν αναφερθεί παραπάνω, και διατηρεί το συγκρότημα σε συνεχή ετοιμότητα. Φέρει διακόπτες για αυτόματη-χειροκίνητη λειτουργία, αυτομάτους, ασφάλειες και ενδεικτικές λυχνίες για την προστασία των σκελών του συγκροτήματος.

Το δίκτυο σωλήνων που θα αποτελεί το σύστημα πυρόσβεσης εντός του κτιρίου θα αποτελείται από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους, με ραφή (πράσινη ετικέτα), διαμέτρου 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 4" και 5".

#### 4.9.2 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

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

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστήρων ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις, κατασκευαστή κ.λπ. για τους πυροσβεστήρες, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων.
- Πρωτόκολλα παραλαβής πυροσβεστήρων.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

##### 4.9.2.1 Γενικές απαιτήσεις

Σε κάθε πυροσβεστήρα θα πρέπει απαραίτητως να αναγράφονται τα παρακάτω, σε πινακίδα ή τυπωμένα πάνω στο σώμα του:

- Υλικό.
- Ποσότητα.
- Κατηγορίες πυρκαγιάς για τις οποίες είναι κατάλληλος: A (γενικά στερεά υλικά), B (υγρά καύσιμα), C (αέρια καύσιμα), E (ηλεκτρικές συσκευές ή εγκαταστάσεις υπό τάση).
- Οδηγίες λειτουργίας και αναγομώσεως στα Ελληνικά
- Κατασβεστική ικανότητα.
- Λοιπά στοιχεία, όπως κατασκευαστής, έτος κατασκευής κ.λπ.

Κάθε φιάλη θα είναι ερυθρού χρώματος.

#### 4.9.2.2 Ειδικές απαιτήσεις - Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα περιέχουν σαν κατασβεστικό μέσο νάτριο ή φωσφορικά άλατα υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής, μη διαβρωτικά για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων και ακίνδυνα για τον άνθρωπο.

Ως προωθητικό μέσο χρησιμοποιείται διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) σε αέρια κατάσταση εντός χαλύβδινου φιαλιδίου.

Οι πυροσβεστήρες αυτοί είναι κατάλληλοι για κατάσβεση μικρών πυρκαγιών A, B, C, E.

Κάθε πυροσβεστήρας αποτελείται από το κυρίως κυλινδρικό δοχείο που θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα, χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, με χειρολαβή για την μεταφορά και με βαλβίδα τύπου σκανδάλης.

Στο επάνω μέρος ο πυροσβεστήρας θα φέρει ασφάλεια στο κλείστρο με βαλβίδα εκτόνωσης υπερπίεσης, μανόμετρο και στήριγμα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πίεση λειτουργίας στους 20°C	10bar
Δραστικό μήκος εκτόξευσης	5m - 6m

#### 4.9.2.3 Ειδικές απαιτήσεις - Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Περιέχουν σαν κατασβεστικό υλικό υγρό διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub>.

Οι πυροσβεστήρες αυτοί είναι κατάλληλοι για κατάσβεση μικρών πυρκαγιών, κατηγορίας B, C, E και σε χώρους που δεν πρέπει να παραμείνουν κατάλοιπα μετά την κατάσβεση. Ενεργοποιούνται με το απλό σφίξιμο του μοχλού ενεργοποίησης που φέρει η κεφαλή του πυροσβεστήρα.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ της παρ. 2 κατά τρόπο τέτοιο ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση και η αναγόμωσή τους. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας και αντοχής.

Οι πυροσβεστήρες θα φέρουν εύκαμπτο σωλήνα που θα καταλήγει σε χοάνη εκτόξευσης του κατασβεστικού μέσου.

Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση λειτουργίας 250atm και πίεση θραύσης 750 atm).

Η χοάνη θα είναι πεπλατυσμένη και θα κατασκευάζεται από δυσθερμαγωγό και δυσηλεκτραγωγό υλικό.

Το κλείστρο θα είναι πιεστικό για τους πυροσβεστήρες μικρής περιεκτικότητας.

Η χειρολαβή με το μοχλό ενεργοποίησης θα επιτρέπουν την ελεγχόμενη εκτόξευσης του CO<sub>2</sub>.

Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πίεση λειτουργίας στους 20°C	56bar
Δραστικό μήκος εκτόξευσης	2,1m
Χρόνος συνεχούς εκτόξευσης	21 s

#### 4.9.2.4 Μέθοδος τοποθέτησης - Γενικά

Η τοποθέτηση των φορητών πυροσβεστήρων θα γίνει μετά το τέλος όλων των οικοδομικών και λοιπών εργασιών, έτσι ώστε να μην αλλοιωθούν τα χαρακτηριστικά τους και να μην υποστούν κακώσεις.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται η επίτοιχη στήριξη των Πυροσβεστήρων, θα ακολουθούνται οι οδηγίες του Κατασκευαστή για την τοποθέτηση των στηριγμάτων.

### 4.10 Δίκτυο γειώσεων - Αλεξικεραυνική προστασία

#### 4.10.1 Θεμελιακή γείωση

##### 4.10.1.1 Γενικά

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακού δικτύου με γαλβανισμένη σιδηροταινία διαστάσεων όπως προβλέπει η μελέτη που εκπονήθηκε και συμφωνά με τους ελληνικούς κανονισμούς ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων και VDE 0185. Η ταινία θα τοποθετηθεί μέσα στο μπετόν των θεμελίων σύμφωνα με τα σχέδια.

##### 4.10.1.2 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

α. Η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι λιγότερο από 1 Ω. γι αυτό η γείωση των πινάκων Χ.Τ. και υποπινάκων, τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού και οργάνων (Μ/Σ, κινητήρες κλπ.) όπως επίσης και το σύστημα αλεξικεραυνικής προστασίας θα συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση.

β. Όλες οι ανεξάρτητες μονάδες στον Γενικό Πίνακα και όλα τα εξερχόμενα καλώδια από τους πίνακες θα γειωθούν με εύκαμπτη χαλκοταινία στην αντίστοιχη μπάρα γείωσης συμφωνά με VDE 0107. Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν διαρρέονται από ρεύμα θα συνδεθούν στον κύριο πίνακα με βίδες.

γ. Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Έτσι θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος ή ακόμα μπορεί να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα σε σωλήνες ή ορατοί επί στηρίγματος ή εσχαρών.

Γενικά η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς και τα σχέδια, δηλ. εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή.

Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 έως 35 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup> ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm<sup>2</sup> και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

δ. Γεφυρώσεις σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και μεταλλικές κατασκευές θα εξασφαλίζουν συνέχεια της γαλβανικής σύνδεσης (ισοδυναμική προστασία).

ε. Θα υπάρχουν αναμονές εξωτερικά του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια και σε σημεία που θα καθοριστούν από τη μελέτη για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στα μηχανοστάσια και γενικά στους μηχανολογικούς χώρους θα υπάρχουν δύο αναμονές από τη θεμελιακή γείωση και ισοδυναμική γέφυρα για τη σύνδεση εξοπλισμού συνδεδεμένη προς τη θεμελιακή γείωση.

στ. Το δίκτυο διανομής του αγωγού γείωσης μέσα στο κτίριο πρέπει να παρουσιάζει ενιαία μορφή. Για το λόγο αυτό τα μήκη των αγωγών των κυρίων κλάδων της γείωσης καθώς και οι διάφορες διακλαδώσεις αυτού θα πρέπει να είναι ενιαία από το σημείο αναχώρησης μέχρι το σημείο κατάληξης τους.

Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν οι συνδέσεις θα γίνονται με τρόπο που να εξασφαλίζει τη μηχανική και ηλεκτρική συνέχεια του αγωγού αποκλειόμενων συνδέσεων που φέρουν μόνο κοχλίες (π.χ. καβουράκια).

#### 4.10.2 Τρίγωνα γείωσης

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού (διάμετροι) Φ 18 mm και μήκους 2.5 m. Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους). σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.

Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0.30 m.

#### 4.10.3 Αλεξικεραυνική προστασία

##### 4.10.3.1 Γενικά

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας περιλαμβάνει την κατασκευή στο δώμα και τις υπερκατασκευές κλωβού με τοποθέτηση ακίδων σε σημεία που προεξέχουν σημειακά της κατασκευής όπως στα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τους κανονισμούς VDE 0185 αναφέρονται.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και με τους κανονισμούς DIN 57185, 48809 έως 48852.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην γείωση όλων των μεταλλικών μερών της επικάλυψης της στέγης και των προεξοχών της (αν υπάρχουν).

#### 4.10.3.2 Αγωγοί

α. Αγωγοί από ισχυρό γαλβανισμένο χάλυβα συμπαγείς κυκλικής διατομής διαμέτρου  $\Phi$  10 mm κατά DIN 48801 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6400008. 6400010 με πάχος επικάλυψης 300 gr/m<sup>2</sup>.

β. Αγωγοί από ταινία από γαλβανισμένο χάλυβα διατομής 30 χ 3.5 mm<sup>2</sup> ή 40 χ 4 mm<sup>2</sup> κατά DIN48801.

Οι πιο πάνω αγωγοί θα συνδέονται μεταξύ τους με τα λοιπά στοιχεία του κτιρίου και της εγκατάστασης με τα ειδικά τεμάχια στερέωσης και σύνδεσης που περιγράφονται πιο κάτω.

#### 4.10.3.3 Εξαρτήματα

Όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων και στηρίξεων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και ενδεικτικών τύπων που αναφέρονται πιο κάτω.

Εξαρτήματα συνδέσεων (σύνδεση)

α. Για την σύνδεση ευθέων τμημάτων εντός εδάφους κυκλικών αγωγών θα χρησιμοποιούνται ευθείς σύνδεσμοι σφικτήρες παράλληλων αυλακών κατά DIN 17100.

β. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών υπό μορφή T ή για την διασταύρωση αγωγών θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι σταυροί κατά DIN 48843.

γ. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών με μεταλλικές γειωμένες εγκ/σεις (π.χ. κλιματιστικές μονάδες, στόμια απαγωγής πλαίσια παραθύρων κλπ.) θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι κατά DIN 48837.

δ. Για την σύνδεση κυκλικού αγωγού με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος - σφικτήρας κατά DIN 48845.

ε Για την σύνδεση ταινίας με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος σφικτήρας κατά DIN 48845.

στ. Λυόμενοι σύνδεσμοι κατά DIN 48837 και 48835 θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία σύνδεσης των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή γείωση σε κατάλληλο ύψος ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση τόσο της γείωσης όσο και του υπόλοιπου συστήματος.

ζ. Για τη σύνδεση κυκλικών αγωγών με υδρορροές ή κουπαστές κλπ. θα χρησιμοποιηθούν κολάρα κατά DIN 48818 μεγέθους ανάλογου προς το μέγεθος του σωλήνα.

Όλες οι πάνω συνδέσεις νοούνται με τα μικρούλικά τους, δηλ. κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες κλπ. που επίσης θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ.

#### 4.10.3.4 Εξαρτήματα διαστολής

Ανά 20 m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετηθούν διαστολικά εξαρτήματα κατά DIN 48842. Η σύνδεση των διαστολικών εξαρτημάτων με τους κυκλικούς

αγωγούς θα γίνει με σφικτήρες κατά DIN 48837.

#### 4.10.3.5 Εξαρτήματα στήριξης



Η στήριξη στην οροφή κυκλικών αγωγών θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48829, ειδικά για μονωμένα δώματα ανά 1 m.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας θεμελιακής γείωσης θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48833 ανά 2 m μέσα στο έδαφος.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας σε τοίχους θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48804 και 48805.

Οι γέφυρες εξίσωσης δυναμικού θα είναι κατά VDE 0190 και 0100.

Τα αλεξικέραυνα προστασίας της εσωτερικής εγκατάστασης (αποχετευτές υπέρτασης) θα είναι κατά VDE 0675.

Για την προστασία χαλύβδινων ταινιών ή αγωγών εντός του εδάφους από τη διάβρωση θα χρησιμοποιηθεί - όπου απαιτείται αντιδιαβρωτική ταινία PVC κατά B.S . 3924.

**(ΗΡΑΚΛΕΙΟ / / 2022)**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**  
**Η Μηχανικός**  
**Τμ. Δομών Περιβάλλοντος**

Ζωάκη Ελευθερία  
ΠΕ Μηχανικών με Α' βαθμό

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**  
**Η Αν. προϊστάμενη**  
**Τμ. Δομών Περιβάλλοντος**

Μαργέτα Σγουρώ  
ΠΕ Μηχανικών με Α' βαθμό

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
**Ο Αναπληρωτής Διευθυντής**  
**Δ/σης Τεχνικών Έργων**

Ψαρουδάκης Μιχαήλ  
ΠΕ Μηχανικών με Α' βαθμό