

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΜ**

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ</b>	<b>6</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	6
1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	6
1.3 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	6
1.4 ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	6
1.5 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	7
1.6 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	8
<b>2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b>	<b>9</b>
2.1 Σωληνώσεις	9
2.1.1 Δίκτυα σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες	9
2.2 Όργανα δικτύου ύδρευσης	9
2.2.1 Διακόπτες	9
2.2.2 Βάνες	9
2.2.3 Αυτόματα εξαεριστικά	10
2.3 Συλλέκτες διανομής νερού	10
2.3.1 Μανόμετρο	10
2.4 Εγκατάσταση σωληνώσεων μέσα στο έδαφος	10
2.5 Μονώσεις σωληνώσεων	10
2.6 Είδη κρουνοποιίας	11
2.7 Boiler	11
2.8 Ηλιακός συλλέκτης	11
2.9 Εκσκαφές - Επιχώσεις	12
<b>3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΟΜΒΡΙΩΝ</b>	<b>13</b>
3.1 Δίκτυο σωληνώσεων	13
3.1.1 Πλαστικοί σωλήνες	13
3.1.2 Εξωτερικά υπόγεια δίκτυα από πλαστικούς σωλήνες PVC	13
3.1.3 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες	13
3.2 Συνδέσεις σωληνώσεων	13
3.3 Σιφόνια Δαπέδου	13
3.4 Στόμια καθαρισμού	13
3.5 Κεφαλή Αερισμού	14
3.6 Μηχανοσίφωνα	14
3.7 Φρεάτια	14
3.8 Σχάρες καλύψεως αυλακιών συλλογής βρόχινων νερών ή νερών δαπέδων ή κτιστών φρεατίων	14
3.9 Είδη υγιεινής και εξαρτήματα	14
3.9.1 Γενικά	14
3.9.2 Είδη υγιεινής	14
3.10 Είδη υγιεινής για Α.Μ.Κ	15
3.11 Εκσκαφές - Επιχώσεις	15
3.12 Αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων - ακαθάρτων	15
<b>4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</b>	<b>18</b>

4.1	Επίτιοχος λέβητας συμπύκνωσης αερίου για επαγγελματική χρήση _____	18
4.2	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες _____	18
4.3	Φίλτρο νερού _____	18
4.4	ΔΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ (TWO-WAY MODULATING VALVES) _____	19
4.5	Συστήματα κλιματισμού «μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου» VRV, τύπου αντλίας θερμότητας _____	19
4.5.1	Γενικά _____	19
4.5.2	Εξωτερική μονάδα _____	20
4.5.3	Εσωτερικές μονάδες επίτιοχος _____	22
4.5.4	Έλεγχος εσωτερικών μονάδων και επίτιοχο χειριστήριο (Remote controller) _____	23
4.5.5	Ψυκτικό κύκλωμα – Ψυκτικό μέσο _____	24
4.5.6	Ψυκτικές σωληνώσεις _____	24
4.5.7	Πλαστικοί σωλήνες συμπτυκνωμάτων _____	24
<b>5.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ _____</b>	<b>26</b>
5.1	Αγωγοί – Καλώδια _____	26
5.2	Χρήση αγωγών - καλωδίων _____	26
5.3	Σωληνώσεις – Συρματώσεις – Εξαρτήματα _____	26
5.3.1	Πλαστικοί σωλήνες _____	26
5.3.2	Χαλύβδινοι σωλήνες _____	27
5.3.3	Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξιμπλ) _____	27
5.3.4	Γενική χρήση σωληνών για αγωγούς και καλώδια _____	27
5.3.5	Ενώσεις σωληνών _____	27
5.4	Οχετοί καλωδίων _____	27
5.4.1	Επίτιοχο πλαστικό κανάλι _____	27
5.4.2	Σχάρες καλωδίων _____	27
5.5	Κουτιά και εξαρτήματα _____	27
5.5.1	Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων NYM ή NYY _____	28
5.5.2	Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωληνών _____	28
5.5.3	Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών _____	28
5.5.4	Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες _____	28
5.5.5	Κουτιά διακλάδωσης ενδοδαπέδιου συστήματος _____	28
5.5.6	Διακλαδωτήρες _____	28
5.6	Διακόπτες - Ρευματοδότες _____	28
5.6.1	Διακόπτες _____	28
5.6.2	Ρευματοδότες _____	30
5.7	Πίνακες Φωτισμού - Κίνησης _____	30
5.8	Μεταλλικοί Πίνακες Φωτισμού- Ρευματοδοτών Στεγανοί _____	31
5.9	Ηλεκτρολογικό Υλικό Πινάκων _____	31
5.9.1	Μικροαυτόματοι _____	31
5.9.1.1	Μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B" _____	31
5.9.1.2	Μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K" _____	31
5.9.2	Διακόπτες προστασίας διαρροής _____	32
5.9.3	Ραγοδιακόπτες _____	32
5.9.4	Ασφάλειες κοχλιωτές _____	32
5.9.5	Μαχαιρωτές ασφάλειες _____	33
5.9.6	Ενδεικτικές λυχνίες _____	33
5.9.7	Όργανα Ένδειξης _____	33
5.9.8	Ηλεκτρονόμοι (aux. relays) _____	34
5.9.9	Θερμικά στοιχεία υπερέντασης _____	35
5.9.10	Αυτόματοι Διακόπτες _____	36
5.9.10.1	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers) _____	36
5.9.10.2	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών _____	36
5.9.11	Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators) _____	37
5.10	Φωτιστικά Σώματα _____	37

5.10.1	Γενικά	37
5.10.2	Ηλεκτρικά όργανα	38
5.10.3	Συρματώσεις	39
5.10.4	Γραμμικό φωτιστικό οροφής με πλαστικό κάλυμμα	39
5.10.5	Φωτιστικό φθορισμού, 1x18W	39
5.10.6	Φωτιστικό σώμα τύπου πλαφονιέρας με λαμπτήρα φθορισμού	40
5.10.7	Αυτόνομο φωτιστικό σώμα εξόδου κινδύνου	40
<b>6.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>41</b>
6.1	Καλώδιο UTP 100 Cat . 6 κατά EIA/TIA 568	41
6.2	Τηλεπικοινωνιακές παροχές (πρίζες)	41
6.3	Κατανεμητής Ο.Τ.Ε.	41
6.4	Κεντρικός κατανεμητής εσωτερικών τηλεφωνικών συνδεσεων	41
6.5	Modules RJ45 unshielded Cat. 6.	42
6.6	Patch Panels χαλκού .	42
6.7	Καλωδια μικτονομησης.	42
6.8	Κατανεμητής (Rack).	43
6.9	Σωληνώσεις – Συρματώσεις – Εξαρτήματα	43
6.9.1	Πλαστικοί σωλήνες	43
6.9.2	Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξιμπλ)	43
6.9.3	Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια	44
6.9.4	Ενώσεις σωλήνων	44
6.9.5	Επίτοιχο πλαστικό κανάλι	44
6.9.6	Σχάρες καλωδίων	44
<b>7.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV</b>	<b>45</b>
7.1	Γενικά.	45
7.2	Κεραίες	45
7.2.1	Γενικά.	45
7.2.2	Κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.	45
7.2.3	Κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων.	45
7.2.4	Ιστός ανάρτησης κεραιών	46
7.3	Ενισχυτική διάταξη κεραιών	46
7.4	Κεραιοδότης τερματικός.	46
7.5	Κεραιοδότης	46
7.6	Γραμμές με ομοαξονικά καλώδια	46
<b>8.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ</b>	<b>47</b>
<b>9.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ</b>	<b>48</b>
9.1	Δίκτυα Σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες	48
9.2	Πυροσβεστικό ερμάριο	48
9.3	Φορητοί πυροσβεστήρες	48
9.3.1	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 6kg	48
9.3.2	Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα 6kg	48
<b>10.</b>	<b>ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ</b>	<b>49</b>
10.1	Γενικά	49
10.2	Δίκτυο Σωληνώσεων	49
10.3	Συσκευές Αερίου	50
10.4	Υπολογισμός Δικτύων	50
10.5	Καπνοδόχος	50

---

10.6	Παρατηρήσεις - Δοκιμές _____	50
10.7	Πιστοποιητικά _____	51
10.8	Συντήρηση _____	51

---

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

### **1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Οι προδιαγραφές αναφέρονται στο είδος και την ποιότητα των υλικών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε έργα του αντικείμενου αυτής της Σύμβασης. Τυχόν υλικά που προδιαγράφονται επί πλέον αυτών που προβλέπονται στο Τιμολόγιο δε δίνουν το δικαίωμα στον Ανάδοχο να ζητήσει την εγκατάστασή τους.

### **1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

Εκτός των όρων των διατάξεων που περιλαμβάνονται στις προδιαγραφές, ισχύουν και οι συμβατικοί όροι του Περιγραφικού Τιμολογίου οικοδομικών εργασιών και του ΑΤΗΕ, εφ' όσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης και για όσες περιπτώσεις τη συμπληρώνουν.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται η χρησιμοποίηση κάποιων υλικών, που δεν καλύπτονται από τις προδιαγραφές ούτε από τους όρους του ΑΤΟΕ, ΑΤΗΕ, αυτά πρέπει να πληρούν τους κανονισμούς.

### **1.3 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Γενικά όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις ηλεκτρικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες αντίστοιχους Κανονισμούς του Ελληνικού Δημοσίου (και εκείνους της ΔΕΗ, ΟΤΕ και Πυροσβεστικής Υπηρεσίας), συμπληρωμένους με τους Γερμανικούς (VDE/DIN) και άλλους Κανονισμούς διεθνούς κύρους, και όπως πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στα αντίστοιχα κεφάλαια των Προδιαγραφών.

Για τις ηλεκτρικές και μηχανολογικές συσκευές και μηχανήματα θα ισχύουν οι Κανονισμοί των χωρών προέλευσης τους εφ' όσον αυτοί δεν αντίκεινται προς τους όρους ή διατάξεις των αντίστοιχων Κανονισμών που αναφέρονται ανωτέρω.

### **1.4 ΥΛΙΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα ευφώνως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους Κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές. Θα προσκομίζονται επί τόπου του Έργου συσκευασμένα όπως κυκλοφορούν στην αγορά και θα συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας. Όσον αφορά στον τρόπο χρήσης των υλικών αυτών πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Ελαττωματικές συσκευές ή μηχανήματα που υπέστησαν βλάβη κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης των ή των δοκιμών των θα αντικατασταθούν ή θα επισκευαστούν κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι "πρώτης διαλογής" άσχετα αν αυτό αναφέρεται ή όχι ρητά στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα προσκομίζονται για το Έργο θα είναι από τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής.

Αν απαιτούνται δυο ή περισσότερα μηχανήματα ή συσκευές του ίδιου τύπου, αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Διευκρινίζεται όμως, ότι τα επί μέρους λειτουργικά μέρη ενός μηχανήματος δεν είναι απαραίτητο να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

Κάθε μηχανήμα ή συσκευή θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο πλακέτα από το εργοστάσιο κατασκευής του με το όνομα, προέλευση, μοντέλο και αριθμό παραγωγής του. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι αποδεκτά.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- α. Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δε θα γίνονται δεκτά.
- β. Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- γ. Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

### **1.5 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Για όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο Έργο, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, μεταφορά στο έργο, ή κατασκευή υλικών ή συσκευών, να υποβάλλει για έγκριση δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν, ενημερωτικά φυλλάδια (prospectus), κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά ή οποιαδήποτε άλλη σχετική πληροφορία. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι πλήρης, διαφορετικά δε θα εγκρίνονται.

Διευκρινίζεται ότι στην υποβολή όλων των ανωτέρω πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που να δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Ειδικότερα, θα αναφέρουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις.

Όλες οι ανωτέρω υποβολές θα γίνουν όσο το δυνατόν νωρίτερα. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δε θα καθυστερεί πέραν των 10 ημερών. Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα οποία δεν πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις Α-3 και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης. Ειδικότερα, θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων, κλπ. και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο πέριξ κενό χώρο που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης των μηχανημάτων. Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται χωρίς έγκριση για συμπλήρωση.

Τα υποβαλλόμενα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα περιλαμβάνουν διαγράμματα, καμπύλες απόδοσης, χαρακτηριστικές σταθερές, κλπ. καθώς και τυχόν αποκόμματα καταλόγων με πληροφοριακό υλικό.

Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά DIN ή ΕΛΟΤ θα κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών σαν απόδειξη καταλληλότητας εφ' όσον τούτο ζητηθεί από την Επίβλεψη.

Σε περίπτωση που δεν παρέχονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά από τον κατασκευαστή είναι δυνατόν να ανατεθεί ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών. Στην τελευταία περίπτωση

---

όμως, το συγκεκριμένο γραφείο δοκιμών, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

Οι απαιτούμενες απαιτήσεις δοκιμών για υλικά, είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν και με την γραπτή κατάθεση του κατασκευαστή ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ίδιου τύπου και ποιότητας και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις της Επίβλεψης.

#### **1.6 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και στοιχεία ποιότητας. Η μεταφορά τους θα γίνεται με την αρμόζουσα προσοχή ώστε να αποφευχθούν τυχόν βλάβες ή καταστροφές.

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

Για την μεταφορά και αποθήκευση των υλικών θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή των, όπου υπάρχουν.



## **2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **2.1 Σωληνώσεις**

#### **2.1.1 Δίκτυα σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες**

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί εύκαμπτους χαλκοσωλήνες, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

#### **Συνδέσεις των σωλήνων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

#### **Παραλαβή συστοδιαστολών**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

#### **Στηρίξη των σωληνώσεων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

#### **Απόσταση στηριγμάτων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

#### **Εξωτερικές εγκαταστάσεις**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

### **2.2 Όργανα δικτύου ύδρευσης**

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του δικτύου θα πρέπει να είναι αντοχής σε πίεση 10 bar τουλάχιστον.

#### **2.2.1 Διακόπτες**

Οι εμφανείς διακόπτες έχουν ορειχάλκινο σώμα και λαβή, ή επιχρωμιωμένο σώμα με κεφαλή.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής είναι γωνιακοί ή τύπου καμπάνας.

#### **2.2.2 Βάνες**

Θα τοποθετηθούν βάνες σφαιρικές πλαστικές – ορειχάλκινες, από Φ20 βιδωτοί κατά DIN 1344 DVGW και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- Βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.
- Στέλεχος βαλβίδας ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση από TEFLON.
- Λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις ή πλαστική.
- Έδρα λαβής ενισχυμένη με TFE.

### **2.2.3 Αυτόματα εξαεριστικά**

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δίκτυα νερού χρήσης και αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ $\frac{1}{2}$ ", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας, που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλείνει, με την βοήθεια μιας κωνικής βαλβίδας, την έξοδο του αέρα.

Τα εξαεριστικά θα έχουν περίβλημα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 12atm (πίεση δοκιμής 14atm) και θερμοκρασίας 120°C.

### **2.3 Συλλέκτες διανομής νερού**

Σε κάθε συλλέκτη θα υπάρχει υποδοχή για την τοποθέτηση μανομέτρου και βάνας αποχέυσης. Η πίεση λειτουργίας των συλλεκτών θα είναι μέχρι 16 bar.

Οι τοπικοί συλλέκτες των χώρων υγιεινής θα είναι ορειχάλκινοι.

#### **2.3.1 Μανόμετρο**

Τα μανόμετρα στο δίκτυο (ζεστού-κρύου νερού) ύδρευσης θα είναι ορειχάλκινα και με ακρίβεια  $\pm 2\%$ . Η διάμετρος του δίσκου ένδειξης θα είναι 4".

### **2.4 Εγκατάσταση σωληνώσεων μέσα στο έδαφος**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00.

### **2.5 Μονώσεις σωληνώσεων**

Η μόνωση των σωληνώσεων θα γίνει από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών  $\mu > 3000$  κατά DIN 52615, θερμική αγωγιμότητα  $\lambda < 0,034W/(m.k)$  στους 00C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια κατά British Standard BS 476 part 7 class 1 UNI 8457 & UNI 9174, class 1, και πιστοποίηση ISO 9002, θερμοκρασίες εφαρμογής από -100 έως +105 βαθμούς C σε μορφή σωλήνων και φύλλων κατάλληλου μονωτικού υλικού.

Στα σημεία ανάρτησης των σωλήνων να χρησιμοποιηθούν τα ειδικά εξαρτήματα του κατασκευαστή έτσι ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή ή η συμπίεση του μονωτικού υλικού.

Όπου χρειάζεται κόλληση πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ειδική κόλλα του κατασκευαστή και γενικά η εγκατάσταση του μονωτικού υλικού θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η μόνωση θα εκτελεστεί κατά τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, δηλαδή «περαστή» ή με «σχίσσιμο» των τεμαχίων της μόνωσης κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου και με χρήση «520» που συνιστάται από την εταιρεία για την συγκόλληση τόσο της κατά μήκος τομής, όσο και των εγκάρσιων συνδέσεων μεταξύ των διαδοχικών κομματιών της μόνωσης.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνεια τους και θα καθαρίζονται τελείως από λιπαρές ουσίες, με χρήση διαλύτη.

Στις θέσεις των στηριγμάτων η μόνωση θα κόβεται στην περιοχή του στηρίγματος. 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, ται 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 επιτόπου από τον τεχνίτη μονώσεων.

Η μόνωση των βανών, φλαντζών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου θα γίνεται με τη δημιουργία ενός κυλίνδρου ή κιβωτίου γύρω από τη συσκευή με τη χρήση μονωτικού υλικού και κατάλληλης κόλλας. Από τη μόνωση θα προεξέχουν μόνο τα χειριστήρια των βανών κλπ.

## **2.6 Είδη κρουνοποιίας**

### **Αναμικτήρες νιπτήρων ή νεροχυτών**

Θα είναι διαμέτρου 1/2" ή 3/4", ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, τύπου εσωτερικής ανάμιξης, κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω στο νιπτήρα ή πάνω στον τοίχο. Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα ή νεροχύτη που εξυπηρετεί. Οι χειρολαβές των διακοπών τύπου "σταυρός" θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων προκειμένου για επίτοιχη τοποθέτηση.

## **2.7 Boiler**

Η εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως περιλαμβάνει τον θερμαντήρα νερού (boiler), τους κυκλοφορητές, τα απαραίτητα όργανα διακοπής και ελέγχου καθώς και τους απαραίτητους αυτοματισμούς για την καλή λειτουργία της.

Δεξαμενή αποθήκευσης νερού από χάλυβα ψυχρής εξέλασης, με εσωτερική διπλή επίστρωση σμάλτου, ψημένου στους 860 0C κατά DIN 4753. Εσωτερικός εναλλάκτης από χάλυβα υψηλής αντοχής (τύπου tubo) ενσωματωμένος στο δοχείο για τη σύνδεση των ηλιακών συλλεκτών.

Επιπλέον εναλλάκτης για τη σύνδεση με το λέβητα.

Θερμική μόνωση που καθιστά ελάχιστες τις θερμικές απώλειες διατηρώντας τη θερμοκρασία του ζεστού νερού: Οικολογική πολυουρεθάνη 52kg/m<sup>3</sup> πάχους 100mm κατά DIN 53420.

Εξωτερικό περίβλημα από ειδικό PVC και ABS καπάκια υψηλής αντοχής στο χρόνο και άριστης αισθητικής.

Καθοδική προστασία με ανόδιο μαγνησίου, που αντικαθίσταται περιοδικά, για αποτελεσματική εσωτερική προστασία κατά της διάβρωσης και της επικάλυψης αλάτων που προκαλούνται από τις αντιδράσεις ηλεκτρόλυσης.

Ηλεκτρική αντίσταση και αυτόματος ρυθμιζόμενος θερμοστάτης διπολικής προστασίας με εφεδρική ασφάλεια με σήμανση CE σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60335-1 και EN 60335-2-21.

## **2.8 Ηλιακός συλλέκτης**

Πλαίσιο: ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου στεγανοποιημένο με ελαστικό EPDM περιμετρικά του κρυστάλλου.

Απορροφητική επιφάνεια: χάλκινη επιλεκτική επιφάνεια τιτανίου με ειδική επίστρωση SOLCOAT για μέγιστη απορρόφηση και απόδοση

Κάλυμμα: κρύσταλλο ασφαλείας (security) 4mm μέγιστης διαπερατότητας.

Μόνωση: πετροβάμβακας πάχους 40mm με κάλυψη και στα πλευρικά τοιχώματα για ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών.

## **2.9 Εκσκαφές - Επιχώσεις**

Εκσκαφές σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 02-02-01-00

Επιχώσεις σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00

### 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΟΜΒΡΙΩΝ

#### 3.1 Δίκτυο σωληνώσεων

##### 3.1.1 Πλαστικοί σωλήνες

Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό PVC πίεσης 6 atm, σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02.

##### 3.1.2 Εξωτερικά υπόγεια δίκτυα από πλαστικούς σωλήνες PVC

Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό PVC πίεσης 6 atm , σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02.

##### 3.1.3 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Για τους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες που χρησιμοποιούνται για αποχέτευση υδροροών ομβρίων ισχύουν τα παρακάτω.

α. Το δίκτυο από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα θα κατασκευαστεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου κατά DIN 2440 (πράσινη ετικέτα), για πίεση λειτουργίας 10 atm Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον γαλβανισμένα εκ μαλακτού σιδήρου με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm)		
DN	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
50	60.3	3.65
65	76.1	3.65
75	88.9	4.05
100	114.3	4.5
125	139.7	4
150	168.3	4.5
200	219	6.3

Τα υλικά στεγανότητας γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν απαιτούμενη αντοχή στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του ρευστού που διέρχεται από αυτούς και στις αντίστοιχες συνθήκες και θερμοκρασία αυτού.

#### 3.2 Συνδέσεις σωληνώσεων

##### Πλαστικοί σωλήνες P.V.C.

Σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02

##### 3.3 Σιφόνια Δαπέδου

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠ 1501-04-04-04-01

##### 3.4 Στόμια καθαρισμού

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠ 1501-04-04-05-02

### **3.5 Κεφαλή Αερισμού**

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

### **3.6 Μηχανοσίφοντας**

Ο μηχανοσίφοντας θα είναι πλαστικός. Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού

Ο μηχανοσίφοντας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και απόφραξη αυτού.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευασθεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει και ο προς την αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα).

### **3.7 Φρεάτια**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-08-06-08-06

### **3.8 Σχάρες καλύψεως αυλακίων συλλογής βρόχινων νερών ή νερών δαπέδων ή κτιστών φρεατίων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-08-07-01-02

### **3.9 Είδη υγιεινής και εξαρτήματα**

#### **3.9.1 Γενικά**

##### **Ποιότητα των ειδών υγιεινής**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-01

##### **Ποιότητα των εξαρτημάτων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-03

##### **Αποθήκευση συσκευών**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-01

##### **Εγκατάσταση των ειδών υγιεινής**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-01

##### **Σύνδεση με τις σωληνώσεις**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-04-02

#### **3.9.2 Είδη υγιεινής**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-01

### **Νιπτήρες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-01

### **Νεροχύτες**

Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα 18/8 πάχους 1mm, βιομηχανικά επεξεργασμένου και στιλβωμένου, με αντιθορυβική βαφή στο κάτω μέρος του. Οι νεροχύτες θα έχουν μια ή δύο γούρνες πλάτους περίπου 60 cm και μήκους 1,20m, προκειμένου για μια σκάφη ή 1,80m προκειμένου για δύο σκάφες. Οι διαστάσεις κάθε σκάφης θα είναι 35 x 40 cm περίπου και βάθους 20cm.

Κάθε νεροχύτης θα συνοδεύεται από μπαταρία κατάλληλη για στήριξη στον τοίχο, επιχρωμιωμένη βαρέως τύπου, Φ½'', μ' ένα μοχλό χειρισμού και διάταξη που εμποδίζει το πιτσίλισμα του νερού.

Κάθε νεροχύτης θα φέρει :

- ⇒ Επιχρωμιωμένη (ες) βαλβίδα(ες) με αλυσίδα και πώμα
- ⇒ Πλαστικό σιφώνι πολυαιθυλενίου
- ⇒ Διακόπτες καμπάνα, βαρέως τύπου.

### **Λεκάνες WC**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-01

### **Εταζέρα νιπτήρα**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-03

### **Άγγιστρα**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-03

### **Χαρτοθήκες, σαπυνοθήκες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-03

### **3.10 Είδη υγιεινής για Α.Μ.Κ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-04-03-02

### **3.11 Εκσκαφές - Επιχώσεις**

Εκσκαφές σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 02-02-01-00

Επιχώσεις σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00

### **3.12 Αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων - ακαθάρτων**

### **ΓΕΝΙΚΑ**

Το αντλητικό συγκρότημα λυμάτων - ακαθάρτων θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- (α) Δύο όμοιες υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική).
- (β) Πίνακα χειρισμού, ελέγχου και Αυτοματισμού.

(γ) Τις απαιτούμενες διατάξεις και εξαρτήματα για την εγκατάσταση των αντλιών.

#### **ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ**

- ❑ Κάθε μία από τις δύο αντλίες του συγκροτήματος θα είναι υποβρύχιου τύπου, κατακόρυφης διάταξης, μιας βαθμίδας και θα πληρεί τις πιο κάτω προδιαγραφές κατασκευής.
- ❑ Η πτερωτή θα είναι ανοικτού τύπου χυτοσιδηρά, που θα επιτρέπει ελεύθερο πέρασμα στερεών μεγέθους τουλάχιστον Φ 80 mm και θα φέρει στην αναρρόφηση κατάλληλα κοπτικά εξαρτήματα για τον τεμαχισμό των μεγάλων στερεών ακαθαρσιών.
- ❑ Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρό.
- ❑ Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος τριφασικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατακόρυφου άξονα, υποβρύχιου τύπου, με προστασία IP68, Κλάση μόνωσης Β (VDE) και Τάση λειτουργίας 380/3Φ/50HZ.
- ❑ Η στεγανότητα μεταξύ αντλίας - κινητήρα θα εξασφαλίζεται μέσω στυπιοθλιπτών (seals) μεταλλικού καρβιδίου, κεραμικού υλικού ή χρωμιούχου χάλυβα.
- ❑ Η άτρακτος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- ❑ Τα έδρανα θα είναι ένσφαιροι τριβείς σφραγισμένοι και δεν θα χρειάζονται λίπανση για τη διάρκεια της ζωής τους.

#### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ, ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Για την εκκίνηση κάθε αντλίας θα προβλεφθούν κατάλληλοι υδραργυρικοί διακόπτες στάθμης ή διακόπτης τύπου πλωτήρα (φλοτεροδιακόπτης). Η στάθμη εκκίνησης - στάσης της εφεδρικής αντλίας θα είναι υψηλότερη της κύριας αντλίας έτσι ώστε η εφεδρική να εκκινεί μόνο στις περιπτώσεις που δεν επαρκεί η κύρια αντλία και να σταματά πριν από αυτή.

Το αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από κατάλληλο στεγανό πίνακα χειρισμού, ελέγχου και Αυτοματισμού (προστασίας τουλάχιστον IP 43, που θα πληρεί απόλυτα τις αντίστοιχες προδιαγραφές). Ο παραπάνω πίνακας θα περιλαμβάνει:

(α) Τα απαραίτητα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών των κινητήρων (διακόπτες, ασφάλειες κλπ.)

(β) Κατάλληλους εκκινήτες (STARTERS) για την εκκίνηση των κινητήρων των αντλιών είτε απ' ευθείας για ισχείς < 7KW είτε με "αστέρα - τρίγωνο" για ισχείς μεγαλύτερες από 7KW.

(γ) Τριπολικά θερμικά στοιχεία προστασίας των κινητήρων από υπερεντάσεις.

(δ) Μεταγωγικό διακόπτη τριών θέσεων (αυτόματη λειτουργία - χειροκίνητη λειτουργία - εκτός) για κάθε αντλία.

(ε) Κομβία πίεσεως (ON-OFF) για κάθε αντλία (χειροκίνητη λειτουργία) και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

(στ) Διάταξη συναγερμού ανωτάτης στάθμης που θα περιλαμβάνει:

- Τροφοδοτικό 220V AC/12V DC και 12V μπαταρία.
- Ενδεικτική λυχνία συναγερμού.



- 
- Ενδεικτική λυχνία φόρτισης μπαταρίας.
  - Σειρήνα συναγερμού.
  - Διακόπτη τύπου πλωτήρα ή υδραργυρικό διακόπτη στάθμης συναγερμού (ανωτάτη στάθμη).

(ζ) Οποιαδήποτε άλλη βοηθητική διάταξη αυτοματισμού σημειώνεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή της Μελέτης ή απαιτείται από τις ειδικές απαιτήσεις του έργου (π.χ. Συνεργασία με Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου Η/Μ εγκαταστάσεων κλπ).

#### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ**

Η εγκατάσταση του συγκροτήματος θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών και θα είναι "μόνιμη" με κατάλληλη καμπύλη "εδράσεως - κατάθλιψης" με ειδικό σύνδεσμο που θα επιτρέπει την αυτόματη σύνδεση της αντλίας στον σωλήνα κατάθλιψης και κατάλληλους ολισθητήρες - οδηγούς ανύψωσης ή καθόδου της αντλίας.

Οι αντλίες θα πρέπει να μπορούν να βγουν εύκολα από το φρεάτιο για συντήρηση και επισκευή, χωρίς να απαιτείται η κάθοδος ανθρώπου σ' αυτό.

Σημειώνεται ότι η βάση στερεώσεως, η καμπύλη εδράσεως, οι ολισθητήρες και ο μηχανισμός ανύψωσης συμπεριλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του αντλητικού συγκροτήματος.

#### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι αποδόσεις των αντλιών των συγκροτημάτων δίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

## **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### **4.1 Επίτοιχος λέβητας συμπύκνωσης αερίου για επαγγελματική χρήση**

- Εναλλάκτης από αλουμίνιο
- Υψηλή απόδοση, εύκολη συντήρηση και μεγάλη διάρκεια ζωής
- Λειτουργία ως κλειστού ή ανοιχτού θαλάμου καύσης
- Ψηφιακός αυτοματισμός ελέγχου και λειτουργίας του λέβητα και ενδείξεις βλαβών στη ψηφιακή οθόνη
- Αναλογική ρύθμιση του καυστήρα: 15 – 100%
- Βαθμός απόδοσης έως και 99%
- Δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικού boiler
- Ηλεκτρονική ανάφλεξη και επιτήρηση φλόγας με ιονισμό
- Σύστημα ελέγχου EMS με ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης βλαβών
- Βαθμός προστασίας IP44

### **4.2 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες**

Θα είναι σύμφωνα με το DIN 2440 από χάλυβα ST33 και DIN 1626, κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm. και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C (ISO MEDIUM - Βαρείς - Πράσινη ετικέτα).

Οι σωλήνες θα είναι με ραφή, και οι συνδέσεις τους όταν προεκτείνονται ή διακλαδίζονται θα γίνονται με βίδωμα ειδικών εξαρτημάτων (συνδέσμους, ταύ, σταυρούς κλπ.), από μαλακό χυτοσίδηρο, επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα).

Τα εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με το DIN 2950.

Χρησιμοποιούνται μέχρι διάμετρο σωλήνων 2".

### **4.3 Φίλτρο νερού**

Το φίλτρο θα είναι χυτοσίδηρο, φλαντζωτό για διαμέτρους δικτύου πάνω από 1 1/2" και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαιρέσεως του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειασθεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκενώσεως 3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 MESH ήτοι, θα φέρει οπές Φ 0,84χιλ. και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%. Αυτοί θα συνοδεύονται με τις πρόσθετες φλάντζες, βίδες, παρεμβύσματα κλπ.

Για διαμέτρους δικτύου μέχρι 1 1/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000 kg/cm<sup>2</sup>), τύπου Υ συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαιρέσεως του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η πτώση πίεσης δια μέσω του φίλτρου θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την εκλογή της αντίστοιχης αντλίας.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10 atm. και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

#### **4.4 ΔΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ (TWO-WAY MODULATING VALVES)**

Οι διόδες βαλβίδες θα είναι προοδευτικής λειτουργίας, κατάλληλες για την ένταξη στο αντίστοιχο σύστημα ελέγχου - ρυθμίσεων.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι χυτοσιδηρό αντοχής PN 10.

Η έδρα της βαλβίδας και το στέλεχος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα περιλαμβάνει τις πρόσθετες φλάντζες, βίδες, παρεμβύσματα και όλα τα υλικά και μικροϋλικά προσαρμογής στο δίκτυο, τις ηλεκτρικές συνδέσεις και την πινακίδα ενδείξεων, κατασκευασμένη από πλαστικό με χαραγμένο τα γράμματα και τα στοιχεία.

Ο ηλεκτροκινητήρας της βαλβίδας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 50 HZ και τάση αντίστοιχης των αυτοματισμών.

#### **4.5 Συστήματα κλιματισμού «μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου» VRV, τύπου αντλίας θερμότητας**

##### **4.5.1 Γενικά**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά - διασυνδεδεμένες μεταξύ τους για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι ψυκτικής αποδόσεως από 73,0kW και θερμικής απόδοσης 80KW.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες που θα συνδέονται στο κάθε σύστημα, θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης και ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε εσωτερικού χώρου.

Κάθε σύστημα εξωτερικών μονάδων θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες (έως και 64) διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα, με στόχο να εκμεταλλευτούμε με αυτόν τον τρόπο φαινόμενα ετεροχρονισμού και να έτσι να μειώσουμε κατά το αντίστοιχο ποσοστό την συνολική εγκατεστημένη ισχύ των εξωτερικών μονάδων και την κατανάλωση ενέργειας.

Το σύνολο των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό σύστημα θα μπορεί να φτάσει έως και το 200% της ονομαστικής απόδοσής του.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδος κάθε εξωτερική μονάδα έχει την δυνατότητα ελέγχου απόδοσης (Capacity Control) από 3% έως και 100%.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο θα ελέγχεται και να επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφορών παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Το συνολικό πραγματικό μήκος των ψυκτικών σωληνώσεων θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι και τα 1.000 μέτρα, η μέγιστη απόσταση μεταξύ εξωτερικής μονάδας και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής θα πρέπει να ξεπερνά τα 160 μέτρα (ισοδύναμο μήκος μεγαλύτερο από 180 μέτρα) και η υψομετρική απόσταση μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και της «δυσμενέστερης» εσωτερικής να είναι τουλάχιστον 90 μέτρα χωρίς την ανάγκη για εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.

Τα εξωτερικά μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος μέχρι και -5 οCDB στην ψύξη και έως και -20 οCWB στη θέρμανση.

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται βαθμός απόδοσης των συστημάτων στην θέρμανση (COP) μεγαλύτερος από 3,0 σε:

- -15 οCWB θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος
- +20 οCWB θερμοκρασία εσωτερικού χώρου και
- Συνδεσιμότητα 120%

Για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα και ταυτόχρονα τον εξαερισμό των χώρων με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας (ανάκτηση θερμότητας με προκλιματισμό του νωπού αέρα από το ρεύμα του εξαερισμού), τοποθετούνται ανεξάρτητες μονάδες αερισμού ανά ζώνη με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας τουλάχιστον 74% τύπου VAM.

#### **4.5.2 Εξωτερική μονάδα**

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 400 V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 63 dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους από τη βάση.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Θα αποτελείται από έναν, δύο ή και τρεις συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος (ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μην χρειάζεται αντικατάσταση όλων), αξονικούς ανεμιστήρες με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Η εξωτερική μονάδα – και κατ' επέκταση όλο το σύστημα – θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής τεθεί εκτός λειτουργίας (emergency operation), ενώ σε περίπτωση συστήματος πολλαπλών εξωτερικών μονάδων θα είναι δυνατή μέσω ρύθμισης η απομόνωση μίας μονάδας και η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος έστω και με μειωμένη απόδοση. Κατ' αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ο συνεχής κλιματισμός των χώρων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τεχνολογία "Soft Start" για την επίτευξη πολύ χαμηλού ρεύματος εκκίνησης με στόχο την χαμηλότερη κατανάλωση, τον περιορισμό των απαιτήσεων του ηλεκτρικού πίνακα παροχών και ασφαλειών και την μικρότερη δυνατή καταπόνηση των επιμέρους μερών της εξωτερικής μονάδας (π.χ. κινητήρας του συμπιεστή). Αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω διάταξης ηλεκτρονικής βαλβίδας και με αυτόν τον τρόπο θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα η διαφορά πιέσεων μεταξύ αναρρόφησης και κατάθλιψης του συμπιεστή inverter.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία απόψυξης θα γίνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Η διαδικασία θα ολοκληρώνεται μετά από 12 λεπτά της ώρας το μέγιστο. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφεύγονται φαινόμενα εμφάνισης πάγου στην εξωτερική μονάδα και θα αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης του συστήματος. Κατά τη διάρκεια που λαμβάνει χώρα η διαδικασία απόψυξης, όλοι οι ανεμιστήρες των εσωτερικών μονάδων θα είναι πλήρως σταματημένοι (OFF) για την αποφυγή κρύων ρευμάτων στους εσωτερικούς χώρους.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία “Hot Start” στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια του Hot Start οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (LL: μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το τοπικό χειριστήριο).

Η ανάκτηση του λαδιού επιτυγχάνεται με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή. Το σύστημα θα διαθέτει ειδική λειτουργία ανάκτησης του λαδιού η οποία θα λαμβάνει θα ενεργοποιείται το αργότερο κάθε οκτώ ώρες, ενώ η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ειδική διάταξη που δεν θα επιτρέπει να διαφεύγει στο κύκλωμα ποσότητα λαδιού μεγαλύτερη του 5% κ.ο.

Για την αποφυγή μεγάλων ρευμάτων εκκίνησης σε συστήματα πολλαπλών μονάδων, τα εξωτερικά μηχανήματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα ώστε να εκκινούν ξεκινούν σε διαφορετικό χρόνο και μάλιστα με διαφορετική ακολουθία ώστε να εξασφαλίζεται η ισομερής κατανομή των ωρών λειτουργίας καθώς και η εξισσορόπηση των ποσοτήτων ελαίου σε κάθε μονάδα.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες και κατ' επέκταση όλα τα συστήματα θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου. Αυτή η λειτουργία είναι απαραίτητη τόσο για να μπορεί να διαπιστωθεί μελλοντικά και με μεγάλη ασφάλεια πιθανή διαρροή ψυκτικού μέσου, όσο και για τα συστήματα να ανταποκρίνονται καλύτερα στις προδιαγραφές του οίκου κατασκευής των. Η προστασία από διαρροές εξασφαλίζει την αποδοτικότερη και οικονομικότερη λειτουργία των συστημάτων, αλλά και το περιβάλλον από τις συνέπειες στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Θα είναι δυνατός ο αυτόματος έλεγχος από την εξωτερική μονάδα, όλων των συνδέσεων – ηλεκτρολογικών και ψυκτικών – καθώς επίσης και καλή κατάσταση των αισθητηρίων και βαλβίδων αυτής για τον περιορισμό οποιουδήποτε ανθρώπινου σφάλματος ή αβλεψείας.

Για όλα τα συστήματα θα είναι δυνατή η ενεργοποίηση αλλά και απενεργοποίηση της λειτουργίας αυτόματης επανεκκίνησης των μετά από διακοπή ρεύματος με κατάλληλη ρύθμιση από το τοπικό χειριστήριο των εσωτερικών μονάδων. Επίσης απαραίτητο είναι τα συστήματα να μπορούν να λειτουργούν, μέσω κατάλληλης διάταξης, και σε περίπτωση που σε οποιοδήποτε εσωτερικό μηχανήμα διακοπεί η ηλεκτρική παροχή.

Από τις εξωτερικές μονάδες θα είναι δυνατή η ακριβής διάγνωση της όποιας βλάβης, ενώ παράλληλα θα εμφανίζεται και στα χειριστήρια – τοπικά ή/και κεντρικά – ο αντίστοιχος κωδικός.

Οι εξωτερικές μονάδες θα εγκατασταθούν πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, μέσω κατάλληλων αντιδονητικών στηριγμάτων, που θα τοποθετήσει ο ανάδοχος. Ο ανάδοχος και ο προμηθευτής, θα έχουν την ευθύνη της αντικραδασμικής εγκατάστασης.

#### **ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ**

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδείς (scroll) ερμητικού τύπου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο ένας τουλάχιστον θα έχει κινητήρα DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να

προσεγγιστεί και ως γραμμική. Ενδεικτικά για τις μονάδες μονού κελύφους αναφέρονται τα εξής βήματα:

- 8HP: τουλάχιστον 24 βήματα
- 10HP: τουλάχιστον 37 βήματα
- 12HP: τουλάχιστον 37 βήματα
- 14HP: τουλάχιστον 51 βήματα
- 16HP: τουλάχιστον 51 βήματα
- 18HP: τουλάχιστον 55 βήματα

Τα τυλίγματα των κινητήρων θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης. Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα (ηλεκτρική αντίσταση) στροφαλοθαλάμου για την αποφυγή συμπίκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

Οι κινητήρες των συμπιεστών θα διαθέτουν σύστημα ψύξης μέσω πεπιεσμένου αερίου, ώστε να αποφεύγονται απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία με συνέπεια τις σημαντικές καταπονήσεις της περιέλιξης και των εδράνων. Επιπλέον δεν θα είναι απαραίτητη η παρουσία διαχωριστή υγρών.

Οι συμπιεστές μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής των γραμμικά, με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών και θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο. Αναλυτικότερα, η ύπαρξη δύο μικρότερων (σε ισχύ) συμπιεστών, έναντι ενός, αυξάνει την αξιοπιστία του συστήματος, αφού για παρακολούθηση του φορτίου από 9% έως 50% λειτουργεί μόνο ο ένας (INVERTER) συμπιεστής και μάλιστα σε συνθήκες σχεδιασμού βελτιστοποίησης απόδοσης (Optimized Design Conditions) με άριστη συμπεριφορά κατά την λειτουργία (C.O.P.).

Θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη προστασία των συμπιεστών από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας.

#### **ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ**

Ο κινητήρας των ανεμιστήρων της εξωτερικής μονάδας θα είναι DC inverter με στόχο την περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας, την ακριβέστερη ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα και τη μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει οι DC inverter κινητήρες των ανεμιστήρων να ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους – και κατά συνέπεια την παροχή του αέρα – σε τουλάχιστον οκτώ (8) διαφορετικά βήματα.

Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

Οι ανεμιστήρες θα είναι υψηλής εξωτερικής στατικής πίεσης με δυνατότητα επίτευξης τιμής 78 Pa. Έτσι θα είναι δυνατή η τοποθέτηση, κατόπιν μελέτης, της εξωτερικής μονάδας σε εσωτερικό χώρο και/ή σύνδεση αεραγωγού απόρριψης ή αλλαγής της ροής του αέρα.

#### **4.5.3 Εσωτερικές μονάδες επίτοιχες**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει:



- Ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, τουλάχιστον δύο ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας
- Το στοιχείο του ψυκτικού μέσου, με λεκάνη συγκεντρώσεως των συμπυκνωμένων υδρατμών, στο στοιχείο, κατά τη θερινή λειτουργία
- Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Κέλυφος από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, καλαίσθητης εμφανίσεως που περιέχει όλα τα παραπάνω

Οι διαστάσεις(ΥxΠxΒ) των επίτοιχων μονάδων θα κυμαίνονται από 290x795x230 mm έως 290x1050x230 mm.

Το ψυκτικό υγρό τους θα είναι FREON R410A.

Κάθε μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από δίκτυο 220-240V, 50HZ και θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου ή με σύστημα ελέγχου με PC computer.

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

#### **4.5.4 Έλεγχος εσωτερικών μονάδων και επίτοιχο χειριστήριο (Remote controller)**

Η επιθυμητή θερμοκρασία θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής, θερμοκρασίες αέριου και υγρού ψυκτικού, επιθυμητή θερμοκρασία χώρου κλπ.) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα -κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) θα γίνονται με την μέθοδο αναλογικής - διαφορικής ρύθμισης (P.I.D.C. : Proportial intergral Derivative Control).

Η κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για εύκολη και γρήγορη συντήρηση ή επισκευή σε περίπτωση βλάβης.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο. Το χειριστήριο αυτό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500m από την εσωτερική μονάδα και μέσω αυτού θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, όπου θα αναγράφονται οι διάφοροι παράμετροι λειτουργίας των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων, όπως επίσης και ο κωδικός πιθανού σφάλματος. Αυτή η δυνατότητα εξασφαλίζει την αμεσότερη και καλύτερη αντιμετώπιση του οποιουδήποτε προβλήματος και αν εμφανιστεί. Επίσης στο τοπικό χειριστήριο θα είναι δυνατή η αποθήκευση και μελλοντική ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 10 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα τόσο για την λειτουργία της μονάδας όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν.

Σε ένα τοπικό χειριστήριο θα μπορούν να συνδεθούν και ελεγχθούν τουλάχιστον δεκαέξι (16) εσωτερικές μονάδες κλιματισμού και αερισμού.

Για τα συστήματα αντλίας θερμότητας θα πρέπει στο χειριστήριο να φαίνεται ξεκάθαρα και ευκρινώς αν είναι αυτό με τη δυνατότητα αλλαγής του τρόπου λειτουργίας του συστήματος ή όχι (master / slave). Η επιλογή του χειριστηρίου που θα αποτελεί το master για το σύστημα θα μπορεί να καθοριστεί με ρύθμιση από το χειριστήριο οποιαδήποτε χρονική στιγμή – ακόμα και μετά την πρώτη εκκίνηση του συστήματος – χωρίς να απαιτείται επέμβαση είτε στην εξωτερική είτε στην εσωτερική μονάδα ή και παύση της λειτουργίας όλου του συστήματος.

Το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου. Για το αισθητήριο θα υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται έλεγχος της

θερμοκρασίας είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής στην εσωτερική μονάδα, είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο της θερμοκρασίας στο χειριστήριο είτε συνδυαστικά.

Για τον καλύτερο έλεγχο, αλλά και την πιο αποδοτική λειτουργία των συστημάτων το χειριστήριο θα διαθέτει τη δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού του κλιματισμού σε εβδομαδιαία βάση.

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:

- Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.
- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή - χαμηλή)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1 °C
- Ρύθμιση της γωνίας των περυγίων της μονάδας σε μια σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά- ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες.
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου - δοκιμών
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.
- Τέλος θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης παραμέτρων λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας καθώς και της πραγματικής θερμοκρασίας του χώρου.

#### **4.5.5 Ψυκτικό κύκλωμα – Ψυκτικό μέσο**

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει : accumulator, ηλεκτρικές εκτονωτικές βαλβίδες, διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα

Το ψυκτικό μέσο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι τελευταίας γενεάς «οικολογικό» R-410A.

#### **4.5.6 Ψυκτικές σωληνώσεις**

Οι ψυκτικοί σωλήνες θα είναι χάλκινοι χωρίς ραφή, υπερβαρέως τύπου, μονωμένοι με κατάλληλο μονωτικό υλικό ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C για τις γραμμές αερίου και 70°C για τις γραμμές υγρού, αυτοκόλλητη πλαστική ταινία. Το δίκτυο των εξωτερικών χώρων θα πρέπει να είναι μονωμένο επιπλέον με λινάτσα εμποτισμένη σε ακρυλικό.

Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints) τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος προμηθευτής των κλιματικών μηχανημάτων και θα είναι της αυτής κατασκευάστριας εταιρείας.

Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει την μόνωση του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική ταινία.

#### **4.5.7 Πλαστικοί σωλήνες συμπυκνωμάτων**



---

Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό PVC πίεσης 6 atm, σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02.

## **5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **5.1 Αγωγοί – Καλώδια**

#### **Αγωγός ΝΥΑ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-02-0

#### **Καλώδιο ΝΥΜ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-02-0

#### **Καλώδιο ΝΥΥ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-02-0

### **5.2 Χρήση αγωγών - καλωδίων**

#### **Χρήση αγωγών ΝΥΑ και καλωδίων ΝΥΜ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-02-0

#### **Χρήση καλωδίων ΝΥΥ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-02-0

### **5.3 Σωληνώσεις – Συρματώσεις – Εξαρτήματα**

#### **5.3.1 Πλαστικοί σωλήνες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501- 04-20-01-02

#### **Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 4-6atm**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-04-01

#### **Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου Heliflex**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501- 04-20-01-02

#### **Πλαστικοί σωλήνες HDPE**

Τοποθέτηση και σύνδεση σωλήνων προστασίας υπογείων καλωδίων ονομαστικής διαμέτρου όπως αναφέρεται παρακάτω, από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), δομημένου τοιχώματος, κατά ΕΛΟΤ EN 50086-1 , ΕΛΟΤ EN 50086-2-4 και ΕΛΟΤ EN 61386 «Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων», φορτίου παραμόρφωσης 5% > 400 N/m, με ενσωματωμένη ατσαλίνα, παραδιδομένων σε κουλούρα ή ευθύγραμμα τμήματα. Περιλαμβάνεται η εκτύλιξη και η ευθυγράμμιση δίπλα στο όρυγμα τοποθέτησης, η κοπή στα

μήκη που απαιτούνται, τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης (μούφες), η τοποθέτηση πλαστικής ταινίας επισήμανσης της σωληνογραμμής, η πρόσδεση των σωλήνων σε δέσμες (όταν προβλέπεται) και η τοποθέτηση και συναρμογή του σωλήνα στα φρεάτια έλξης και σύνδεσης καλωδίων που παρεμβάλλονται.

### **5.3.2 Χαλύβδινοι σωλήνες**

#### **Χαλύβδινοι σωλήνες γαλβανισμένοι**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

#### **5.3.3 Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ)**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

#### **Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ"**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

#### **Εύκαμπτοι σωλήνες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

### **5.3.4 Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

### **5.3.5 Ενώσεις σωλήνων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

## **5.4 Οχετοί καλωδίων**

Οχετοί καλωδίων ενδοδαπέδιων συστημάτων από γαλβανισμένη λαμαρίνα, διμερείς ή τριμερείς πάχους 1,50mm. Οι οχετοί συνδέονται μεταξύ τους με μούφες και στερεώνονται στο δάπεδο με κολλάρα από γαλβανισμένη λαμαρίνα του ίδιου πάχους.

Οχετοί καλωδίων επίτοιχων συστημάτων διανομής από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου υψηλής ποιότητας διμερείς ή ενός χώρου με ανοδιωμένο κάλυμμα αλουμινίου δ'ένσφηνώσεως (κουμπωτό).

### **5.4.1 Επίτοιχο πλαστικό κανάλι**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-06

### **5.4.2 Σχάρες καλωδίων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-03

## **5.5 Κουτιά και εξαρτήματα**

**5.5.1 Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων ΝΥΜ ή ΝΥΥ**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-02

**5.5.2 Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωλήνων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-02

**5.5.3 Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-02

**5.5.4 Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-02

**5.5.5 Κουτιά διακλάδωσης ενδοδαπέδιου συστήματος**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-02

**5.5.6 Διακλαδωτήρες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-02

**5.6 Διακόπτες - Ρευματοδότες**

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση σε τοίχο ή σε πλαστικό κανάλι καλωδίων τύπου Legrand, με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής και με βάση από πορσελάνη. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250V περιστροφικοί, βαρέως τύπου με βάση από πορσελάνη, κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα, ή σε πλαστικό κανάλι καλωδίων τύπου Legrand, 16Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 16Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου Schuko, κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα είναι 10Α, 42V, στεγανοί, με βάση από πορσελάνη, ισχυράς κατασκευής με κατάλληλους δέκτες, ώστε μόνο ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν. Πάνω από τους ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του επιβλέποντα.

**5.6.1 Διακόπτες**

Όλοι οι διακόπτες θα είναι 10Α/250V. Οι διακόπτες θα έχουν πλατύ πλήκτρο. Οι ακροδέκτες των διακοπών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Οι διακόπτες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου. Το χρώμα των διακοπών θα το καθορίσει η επίβλεψη.

**Διακόπτης απλός - αλλά ρετούρ - κοιπιατέρ**

Θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

**Διακόπτης στεγανός**

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Ο χωνευτός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δακτύλιο στεγανότητας, ενώ ο επίτοιχος θα έχει δύο εισόδους με στυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και το κάλυμμα του διακόπτη θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP-44.

**Διακόπτες με μπουτόν (πιεστικό κουμπί)**

Θα είναι 6A/250V με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

**Αυτόματος διακόπτης (τύπου κλιμακοστασίου)**

Ηλεκτρονικός κατάλληλος για φορτίο λαμπτήρων φθορισμού μέχρι 10A:

- τάση λειτουργίας: 220V.
- ρύθμιση χρόνου ανάμματος: μέχρι 6min.

Με κατάλληλη συνδεσμολογία μπορεί να παραταθεί η διάρκεια χρόνου ανάμματος. Τοποθετείται στους πίνακες και έχει την ίδια προέλευση με τα άλλα όργανα πινάκων, προκειμένου να δημιουργείται αρμονικό σύνολο.

**Διακόπτες ασφάλειας**

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρα

ς είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Για το σκοπό αυτό σε κάθε μηχάνημα που έχει κινητήρα θα εγκατασταθεί διακόπτης ασφάλειας με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE-0660 μέρος-I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE-0660, μέρος-I.
- να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- να μπορεί να κλειδωθεί μόνο στη θέση "ανοικτός".
- η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- η θέση των κυρίων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- το εσωτερικό του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στη θέση "ανοικτός" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να ανοίξει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ανοικτός".
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE-0110.
- βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφάλειας με το αυτόματο ρελαί ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

### **5.6.2 Ρευματοδότες**

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16A/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος.

Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

#### **Ρευματοδότης χωνευτός Schuko**

Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος Schuko). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

#### **Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός Schuko**

Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Το στέλεχος του θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα.

#### **Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός τριφασικός**

Ο ρευματοδότης αυτού του τύπου θα είναι πενταπολικός (3-φάσεις-ουδέτερος-γείωση). Θα είναι βιομηχανικού τύπου, βαρείας κατασκευής, στεγανός με βαθμό προστασίας IP-44, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Θα είναι σύμφωνος με το VDE-0623.

#### **Ρευματοδότης χωνευτός διπλός**

Θα έχει τα γενικά χαρακτηριστικά του απλού ρευματοδότη Schuko. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση με πλάκα επικάλυψης 100x80mm περίπου.

#### **Ρευματοδότης χωνευτός διπλός στεγανός**

Όπως ο προηγούμενος με αυξημένη μηχανική αντοχή και στεγανότητα καθώς και κάλυμμα, όπως ο απλός στεγανός σούκο.

### **5.7 Πίνακες Φωτισμού - Κίνησης**

Οι πίνακες θα είναι ηλεκτρικοί, ακίνδυνοι, μπροστινής όψης. Θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή και χωνευτή τοποθέτηση.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα, από διαφανή ΠΛΕΞΙΓΚΛΑΣ.
- Μεταλλική πλάκα.

Το πλαίσιο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα 1,1.0 mm με προστασία έναντι διάβρωσης (γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο). Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό της πόρτας θα στερεωθεί μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

Η πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP 1.5mm. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

Η κατασκευή των πινάκων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους.

Η εσωτερική διαδρομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση αυτού του διακόπτη. Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθος θα έχουν δύο ή τέσσερις ζυγούς (ανάλογα εάν είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί), αναλόγου διατομής και ζυγό γείωσης. Η συναρμολόγηση και η συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής.

Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή κυκλωμάτων.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να ακολουθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (R-S-T) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αγωγούς. Οι πλάκες θα φέρουν κοχλίες γείωσης θα συνδέονται με αγωγό μονωμένο διατομής τουλάχιστον 2.5 mm<sup>2</sup> (κιβώτιο L) ή με χάλκινη ράβδο διατομής 16 mm<sup>2</sup> (κιβώτιο U). Ο κατά αυτόν τον τρόπο συγκροτούμενος πίνακας θα φέρει εσωτερικά κοχλία γείωσης για σύνδεση με το δίκτυο γείωσης της εγκατάστασης. Ο κοχλίας αυτός εσωτερικά θα είναι γεφυρωμένος με την χάλκινη ράβδο γείωσης. Όλοι οι κοχλίες γείωσης ηλ.συνδέσεως κ.λ.π. θα είναι ηλ. τύπου, ηλεκτρολυτικώς επιψευδαργυρωμένοι ή επινικελλωμένοι ή επικαδμιωμένοι. Οι πλάκες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο.

Γενικά ο πίνακας θα είναι άριστος και συγχρόνου κατασκευής με βαθμό προστασίας IP23.

## **5.8 Μεταλλικοί Πίνακες Φωτισμού- Ρευματοδοτών Στεγανοί**

Αυτοί θα είναι του αυτού τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με την διαφορά ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP 56 κατά DIN 40050. Η προστασία IP 56 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της θύρας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη ή εντοιχισμένη τοποθέτηση.

## **5.9 Ηλεκτρολογικό Υλικό Πινάκων**

### **5.9.1 Μικροαυτόματοι**

Οι μικροαυτόματοι χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση ηλ. γραμμών, διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος. Προς τούτο περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπερέντασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος.

#### **5.9.1.1 Μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B"**

Οι μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B" ανεξάρτητα πως δείχνονται στα σχέδια και τα τιμολόγια ("L" ή "B") θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "B", σύμφωνα με το IEC 947-2, η οποία αντικαθιστά την καμπύλη "L" που πρόβλεπε το IEC 157-1.

Οι μικροαυτόματοι τύπου "B" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0641, IEC 898, EN 60.898, θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάστασή τους σε ράγα πίνακα. Οι πολυπολικοί μικροαυτόματοι θα έχουν ενιαίο πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπερέντασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος.

Οι επαφές τους θα είναι επάργυρες και θα διαθέτουν θαλάμους απόσβεσης τόξου.

Ο μέσος αριθμός χειρισμού θα είναι 20000 υπό ονομαστικό φορτίο. Η ονομαστική ικανότητα διακοπής θα είναι τουλάχιστον 3 KA για εναλλασσόμενη τάση 220/380V ή μεγαλύτερη αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι μικροαυτόματοι θα διεγείρονται και αποζεύγονται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 3 μέχρι 5 φορές την ονομαστική τους ένταση.

#### **5.9.1.2 Μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K"**

Οι μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0660 και 0641 ή IEC 947-2 και η διέγερση και απόζευξη τους χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση. Κατά τα λοιπά ισχύουν όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο για τους μικροαυτόματους τύπου "L" ή "B".

### 5.9.2 Διακόπτες προστασίας διαρροής

α. Οι διακόπτες προστασίας διαρροής (ΔΠΔ) θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των VDE 0100.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.

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

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

γ. Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης RE καθορίζεται από την σχέση:  $RE \pm 24V/I_{\Delta N}$ , όπου  $I_{\Delta N}$  είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του ΔΠΔ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$  και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος  $t \leq 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 0,25A$

Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$  και  $t \leq 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 1,5A$ .

### 5.9.3 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες είναι διακόπτες πίνακα ακριβώς ίδιας μορφής όπως οι μικροαυτόματοι. Οι εν λόγω διακόπτες θα είναι σύμφωνοι προς το VDE0632.

### 5.9.4 Ασφάλειες κοχλιωτές

Η βιδωτή συντηκτική ασφάλεια τοποθετείται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύει τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από την βάση, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στην βάση του πίνακα με βίδες (ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησης της ασφάλειας σε ράγα). Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από προσελάνη. Μέσα στην 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 DIN49514. Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσης 500V σύμφωνα με το DIN49360 και DIN49515 και με τις προδιαγραφές VDE-0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Θα είναι τάσης 500Vac διαστάσεων κατά DIN49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE-0635. Θα έχουν ένταση βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 70KA στα 500Vac.

Ασφάλειες ταχείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE-0635 και βραδείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη κλάσης gL κατά VDE-0635.

Δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 100A.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6A θα είναι "μινιόν" ενδεικτικού τύπου Neozed-Siemens, ονομαστικής τάσης 380V, και μέχρι ονομαστική ένταση 63A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-Siemens, ονομαστικής τάσης 500V.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN49510 ως 49511 και 49325 με σπείρωμα:



- E 16 (τύπου μινιόν)            ως τα 25A
- E 27                                ως τα 25A
- E 33                                ως τα 63A
- R 1 1/4"                        ως τα 100A

#### **5.9.5 Μαχαιρωτές ασφάλειες**

Θα είναι τάσεως 500Vac κατά DIN43620 και οι μεν προστασίας γραμμών κατά VDE-0636,-0660, και οι προστασίας κινητήρων και τηλεχειριζόμενων διακοπών κατά VDE-0660 ρεύματος βραχυκυκλώσεως μεγαλύτερου των 100KA σε 660VAC.

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες των ασφαλειών προστασίας γραμμών θα είναι κλάσης gL κατά VDE-0636 και της προστασίας κινητήρων κλάσεως aM κατά VDE-0660.

Το εύτηκτο στοιχείο θα περικλείεται σε κεραμικό υλικό. Οι βάσεις των ασφαλειών αποτελούνται από ισχυρές επάργυρες επαφές με ειδικά ελατήρια που εξαφανίζουν υψηλές δυνάμεις επαφής.

Θα συνοδεύονται απαραίτητως από διαχωριστικά φάσεων και μονωτική χειρολαβή για την τοποθέτηση και αφαίρεση των ασφαλειών.

#### **5.9.6 Ενδεικτικές λυχνίες**

Οι λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσης E-10 με κρυστάλλινο κάλυμμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο. Η αντικατάσταση των εφθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ειδικώς οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμάριου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE-0632, πλάτους 18mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε ράγα 35mm.

Ολες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλιζονται.

#### **Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας**

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου 5TE-Siemens, ονομαστικής τάσης 250V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου με διαφανές κάλυμμα.

#### **Ενδεικτική λυχνία πινάκων**

Στους πίνακες Stab μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες με σχήμα μικροαυτομάτων. Θα είναι κατάλληλες για στερέωση με μηχανική μανδάλωση πάνω σε ράγες. Θα έχουν υποδοχή για λάμπα 220V και θα συνοδεύονται από αυτήν. Θα έχουν πλαστικό κάλυμμα.

Στους μεγάλους πίνακες Stab και στους πίνακες τύπου πεδίου θα τοποθετηθούν ενδεικτικές λυχνίες κυλινδρικού σχήματος με διάμετρο καλύμματος 22,5mm. Θα είναι κατάλληλες για στήριξη πάνω σε πλάκα. Θα έχουν λυχνιολαβή για λάμπα μπαγιονέτ B-95 και θα συνοδεύονται από λαμπάκι αίγλης 8x95/220V. Θα έχουν βαθμό προστασίας IP-65.

#### **Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών**

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι βιδωτές τύπου "μινιόν".

#### **5.9.7 Όργανα Ένδειξης**

##### **Αμπερόμετρα**

Το αμπερόμετρο θα είναι όργανο στρεφομένου σιδήρου για εναλασσόμενο ρεύμα 60Hz, βιομηχανικού τύπου, κλάση 1,5, κατάλληλο για κατακόρυφη τοποθέτηση σε πίνακα με τετράγωνη πλάκα διαστάσεων 144x144mm.

Το πεδίο μέτρησης θα είναι σε διάφορες περιπτώσεις ανάλογο με την χρήση, όπως:

- 0 - 600A
- 0 - 1000A
- 0 - 1500A
- 0 - 2000A

Η σύνδεση του αμπερομέτρου γίνεται μέσω μετασχηματιστή έντασης 600/5A ή 1000/5A ή 2000/5A.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

Έδραση : μέσω ημιαξόνων.

Ιδιοκατανάλωση : 0,1-1VA.

Υπερφόρτιση συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος  
50-πλή επί 1sec.  
4-πλή επί 2-3min.  
2-πλή επί 10min.

### **Βολτόμετρα**

Το βολτόμετρο θα είναι όργανο στρεφομένου σιδήρου, βιομηχανικού τύπου, κλάσης 1,5, κατάλληλο για κατακόρυφη στήριξη σε πίνακα, με τετράγωνη πλάκα διαστάσεων 144x144mm. Η περιοχή μετρήσεως θα είναι 0-500V.

Το βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7-θέσεων (εντός, 3-φασικές τάσεις και 3-πολικές τάσεις).

Λοιπά χαρακτηριστικά:

Έδραση : μέσω ημιαξόνων.

Ιδιοκατανάλωση : 1-5VA.

Υπερφόρτιση : συνεχώς 20% της ονομαστικής τάσης 2-πλή επί 1 min.

### **5.9.8 Ηλεκτρονόμοι (aux. relays)**

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- τάση λειτουργίας: 220V/50Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια).
- ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής: ανάλογα με την φόρτιση
- 5A AC 11/220V, 50HZ
- 2,5A DC 11/ 50V, DC
- 5A DC 11/ 24V, DC
- αριθμός επαφών: σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25%-50%.
- περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: -20°C μέχρι 50°C.
- μηχανική διάρκεια ζωής: 15.000-χειρισμοί (τουλάχιστον).

- τάση διέγερσης: 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- τάση αποδιέγερσης: 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- με διάταξη περιορισμού του ρεύματος: για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (πχ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- ισχύοντες κανονισμοί: VDE-0660 μέρος 2ο, DIN46199 (σήμανση επαφών

### 5.9.9 Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερθερμάνσεων. Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιάς βοηθητικής επαφής (πχ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ'ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από:

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης.
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας.
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται.
- κατά την μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα λόγω διακοπής της τάσης μιάς φάσης.

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III: σύμφωνα με VDE-0660/1.
- τάση μόνωσης: τουλάχιστον 500Vac.
- κλάση μόνωσης: C/VDE-0110.
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης: να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία.
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40°C.

Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με:

- μοχλό επαναφοράς με θέσεις χειροκίνητο-αυτόματο. Στη θέση "χειροκίνητο" μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση "αυτόματο" η επαναφορά γίνεται αυτομάτως.
- μπουτόν επαναφοράς.
- μοχλός δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή την περίπτωση, εκτός της διάταξης εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά την φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης 11:12 είναι σταθερός μέχρι 1,2-φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1,2-φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος αυξάνει λιγότερο από το ρεύμα του πρωτεύοντος λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντος δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόξυξης στη περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2-φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

### 5.9.10 Αυτόματοι Διακόπτες

#### 5.9.10.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος τοποθετούνται με σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων, κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος. Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0660 και VDE-0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης : 1000V.
- ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V/50Hz.
- κλάση μόνωσης : C σύμφωνα με VDE-0110.
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με το κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE-0660/IEC-157.
- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 6.000-10.000-χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C.
- Θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
- Θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.
- ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις: "ανοικτος"- "κλειστος", πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση της χειρολαβής. Είναι επιθυμητό η χειρολαβή να έχει την δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "κλειστος" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί με λουκέτο.
- τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

#### 5.9.10.2 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών, θα προστατεύουν καλώδια, αγωγούς και τμήματα εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Θα έχουν θερμικά με ρύθμιση σταθερής τιμής, που θα επιλεγεί ανάλογα με τη δυνατότητα υπερφορτίσεων των αγωγών ή των καλωδίων. Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα χωρίς καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενα, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

- |   |                  |
|---|------------------|
| ▪ Ονομαστικό ρεύμα (A)                        | 100 - 400        |
| ▪ Ονομαστική τάση (V)                         | 600              |
| ▪ Ονομαστική τάση μόνωσης κύριοι αγωγοί (V)   | 1000             |
| ▪ βοηθητικά κυκλώματα (V)                     | 380              |
| ▪ Ρύθμιση του θερμικού στοιχείου (A)          | 100 - 315        |
| ▪ Περιοχή ρύθμισης του ηλεκτρομαγνητικού (KA) | 1,25-2,5 1,6-3,1 |

- |  |                 |
|--|-----------------|
| ▪ Ονομαστική ικανότητα ζεύξης τάση 380 V (KA/cosφ) | 28/0,25 28/0,25 |
| ▪ Μηχανική ονομ.διάρκεια ζωής (ζεύξεις)            | 6000            |
| ▪ Μεγίστη συχνότητα ζεύξης (ζεύξεις /H)            | 20              |

### 5.9.11 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V/50Hz. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φορτίση AC3 και για διάρκεια ζωής 1.000.000-χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συνφ>0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φόρτισης AC1. (Κατηγορίας φόρτισης AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE-0660 & IEC-158). Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποιά κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές. Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος να είναι 0,75-1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4-0,6 αντιστοίχως.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς DIN46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0660/IEC-158. Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν 40°C.

## 5.10 Φωτιστικά Σώματα

### 5.10.1 Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής, θα τεθούν δε οπωσδήποτε υπόψη της επιβλέψεως προς έγκριση.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει από την σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου και περιλαμβάνει τη σύνδεση με τους διακλαδωτήρες ("κλέμενς") που βρίσκονται μέσα στο φωτιστικό, την προσαρμογή τους σε οροφές, ψευδοροφές, τοίχους κλπ., καθώς επίσης και τα τυχόν απαιτούμενα μικρουλικά για τη στήριξη ή για την αποκατάσταση των επιφανειών ("μερεμέτια").

Τα φωτιστικά σώματα νοούνται ότι συμπεριλαμβάνουν τις βάσεις τους, τα καλύμματά τους, όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινητές, πυκνωτές, ballast), τους λαμπτήρες (φθορισμού), τις διατάξεις στερεώσεως ή αναρτήσεως μεμονωμένα ή σε συνεχείς σειρές (αλυσσίδες, "κλίπς", κοχλίες row bolts ή κοινοί κλπ.).

Όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας, προελεύσεως χωρών EOK ενός από τους οίκους Philips, Osram, ABB, κλπ. και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς VDE. Όλα τα φωτιστικά σώματα, δύο ή τεσσάρων λαμπτήρων φθορισμού όσα δεν είναι συνδεδεσμένα σε τριφασικά κυκλώματα, προβλέπονται να φέρουν πυκνωτές σε συνδεσμολογία duo (εν σειρά).

Όλα τα φωτιστικά σώματα με ένα λαμπτήρα φθορισμού όσα δεν είναι συνδεδεσμένα σε τριφασικά κυκλώματα προβλέπονται να φέρουν ανά δύο ένα πυκνωτή εν σειρά (κατά duo).

Οι μεταλλικές κατασκευές των σωμάτων θα είναι όπως αναλυτικά φαίνεται στα σχέδια είτε από αλουμίνιο είτε από λαμαρίνα DKP με πάχος τουλάχιστον 0,5mm ή μεγαλύτερο δηλαδή όσο απαιτείται για την επίτευξη ισχυρότατης κατασκευής χωρίς παραμορφώσεις ή ίχνη

κατεργασίας ("πονταρισίες", κτυπήματα κλπ.) για επίτευξη απόλυτα λείας επιφάνειας, κυρίως στις εμφανείς επιφάνειές τους.

Η μεταλλική κατασκευή μετά την πλήρη διαμόρφωση και κατεργασία της θα έχει υποστεί καθαρισμό και βαφή με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος, γενικά λευκού (όταν δεν είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο).

Οι υποδοχές των φωτιστικών σωμάτων για λαμπτήρες φθορισμού θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή σύστημα στερέωσης του λαμπτήρα με περιστροφή (rotary lock).

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα είναι μόνωσης ανθεκτικής σε υψηλές θερμοκρασίας 105°C.

Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα έχουν και κατάλληλη λήψη για σύνδεση των αγωγών γειώσεως.

Για όσους τύπους φωτιστικών σωμάτων απαιτείται ειδική κατασκευή και δεν είναι τυποποιημένα θα παραδοθούν σχέδια που θα εμφανίζουν πάχη λαμαρίνας, διαστάσεις κλπ. Για όλα τα φωτιστικά σώματα θα παραδοθούν πλήρη περιγραφικά φυλλάδια των κατασκευαστών. Τα στεγανά φωτιστικά σώματα φθορισμού θα έχουν απαραίτητως στεγανές λυχνιολαβές και προστασία του χώρου των οργάνων (πυκνωτών ballast κτλ.) IP-43 τουλάχιστο με κατάλληλη στεγανή διαμόρφωση του χώρου οργάνων και ελαστικά παρεμβύσματα.

Η υποδοχή του εκκινήτη θα είναι από ισχυρά ελατήρια στερεώσεως και ακροδέκτες σύνδεσης των αγωγών χωρίς συγκόλληση.

Η περιγραφή κάθε φωτιστικού σώματος, ως και η προδιαγραφή των απαιτήσεων του έχει λεπτομερώς αναλυθεί στο τιμολόγιο και τα σχέδια προς τα οποία πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνο κάθε προσκομιζόμενο φωτιστικό σώμα.

### **5.10.2 Ηλεκτρικά όργανα**

Όλα τα μεταλλικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι του ίδιου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται πυκνωτής αντιστάθμισης του επαγωγικού φορτίου και αντιπαρασιτικός πυκνωτής.

### **Στραγγαλιστικά πηνία**

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού.

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα  $\cos\phi=0,85$  τουλάχιστον. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα. Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραμμές CIE-82 ή VDE-0712.

### **Λυχνιολαβές**

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρείας κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G-13.

### **Λαμπτήρες**

Οι λαμπτήρες θα είναι φθορισμού.

### **Πυκνωτές**

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25oC έως 85oC και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

### **Εκκινήτες**

Ο εκκινήτης θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

#### **5.10.3 Συρματώσεις**

Οι συρματώσεις των φωτιστικών θα γίνουν με αγωγούς υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής.

#### **5.10.4 Γραμμικό φωτιστικό οροφής με πλαστικό κάλυμμα**

Γραμμικό φωτιστικό κατάλληλο για τοποθέτηση επί οροφής , με λαμπτήρες φθορισμού.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από profile αλουμινίου , ηλεκτροστατικής βαφής σε χρώμα λευκό. Το φωτιστικό θα φέρει πλαστικό γαλακτερό κάλυμμα τύπου polycarbonate.

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση επί της οροφής ή κρεμαστό με χρήση εξαρτημάτων.

#### **5.10.5 Φωτιστικό φθορισμού, 1x18W**

Το σώμα θα είναι στεγανό με προστασία IP 65.

Θα έχει βάση από λευκή πλαστική ύλη και κάλυμμα από πρισματικό ακρυλικό πλαστικό υλικό. Θα έχει την πλήρη ηλεκτρική εξάρτηση που απαιτείται.

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα αφής και οι λαμπτήρες θα είναι του ίδιου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία, μεγάλη διάρκεια ζωής και ευχέρεια ανταλλακτικών.

Στην ηλεκτρική εξάρτηση κάθε φωτιστικού σώματος φθορισμού για όλους τους τύπους θα τοποθετείται πυκνωτής αντισταθμίσεως του επαγωγικού φορτίου και αντιπαρασιτικός πυκνωτής.

##### **α. Στραγγαλιστικά Πηνία**

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα φθορισμού.

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτού θα εξασφαλίζει στο σύστημα  $\cos \phi = 0,85$  τουλάχιστον.

Επίσης η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τυλίγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές CIE έκδοση 82 ή VDE 0712.

##### **β. Λυχνιολαβές**



Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα. Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G 13.

γ. Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220V, AC, 50 HZ και απόδοση για χρώματα PHILIPS 84 ή OSRAM 21 σε LUMEN ως εξής:

Λαμπτήρας 18 W 1450 Lm

δ. Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C έως 85°C και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφορτίσεως που θα συνδέεται παράλληλα.

ε. Εκκινητές

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

στ. Συρματώσεις

Οι συρματώσεις των φωτιστικών θα γίνουν με αγωγούς υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής.

#### **5.10.6 Φωτιστικό σώμα τύπου πλαφονιέρας με λαμπτήρα φθορισμού**

Είναι στεγανό φωτιστικό σώμα κατάλληλο για λαμπτήρα φθορισμού και για επίτοιχη ή επί οροφής τοποθέτηση.

Προστασία IP43 κατά DIN 40050/IEC 144.

Η βάση του φωτιστικού σώματος είναι πορσελάνινη και φέρει λυχνιολαβή τύπου EDISSON E-27 κατάλληλη για την προσαρμογή λαμπτήρα φθορισμού.

Το κάλυμμα είναι κατασκευασμένο από αδιαφανές γαλακτόχρωμο γυαλί, έχει σφαιρικό σχήμα και είναι ανθεκτικό σε θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Η βάση και το κάλυμμα έχουν σπείρωμα για την προσαρμογή και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με τη μη παρεμβολή κατάλληλου στεγανοποιητικού δακτυλίου.

#### **5.10.7 Αυτόνομο φωτιστικό σώμα εξόδου κινδύνου**

Το φωτιστικό σώμα θα έχει διαστάσεις περίπου 400x150x100mm και θα φέρει λυχνία φθορισμού ισχύος 8W και χρώματος λευκού day-light. Το κέλυφος του θα είναι από πλαστική ύλη χρώματος υπόλευκου αυτοσβεννύμενη. Το κάλυμμά του θα είναι διαφανές, εσωτερικά "διαμαντέ" από polycarbonate, επίσης αυτοσβεννύμενο.

Θα φέρει ένδειξη φόρτισης μέσω φωτοδιόδου (led) κόκκινου χρώματος. Ο συσσωρευτής θα είναι νικελίου - καδμίου, στεγανός τάσεως 4,8V χωρητικότητας 4Ah τουλάχιστον. Η έναρξη λειτουργίας του θα είναι αυτόματη με την διακοπή της τάσης μέσω ηλεκτρονικής διάταξης.

Η διάρκεια λειτουργίας θα είναι 3-ώρες. Ο χρόνος επαναφόρτισης δεν θα ξεπερνάει τις 24-ώρες.



## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 6.1 Καλώδιο UTP 100 Cat. 6 κατά ΕΙΑ/ΤΙΑ 568

Τα προτεινόμενα καλώδια οριζόντια καλωδίωσης (Data / Voice), θα είναι οκτασύρματα καλώδια UTP (Unshielded Twisted Pair) Cat. 6. Όλα τα οριζόντια καλώδια θα τερματίζονται πλήρως και στα δύο άκρα (modules Cat.6 των patch panels και modules Cat.6 των πριζών}, σύμφωνα με-το-πρότυπο 568Α.

Θα υπερκαλύπτουν τα πρότυπα ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Α και ISO/IEC DIS 11801 Class D και θα μπορούν να εξυπηρετήσουν άμεσα και μελλοντικά ταχύτητες μετάδοσης 100Mbps και 155 Mbps.

Οι προδιαγραφές που απαιτούνται είναι οι εξής :

<b>Requirement</b> <b>S</b> <b>MHz</b>	<b>Impedance</b>	<b>Attenuation</b> <b>(dB/100m)Ma</b> <b>x</b>	<b>NEXT</b> <b>(Worst pair)</b>	<b>DC</b> <b>Resistance</b>
1	-	1.6	80	<b>9.38 Ohms</b> <b>Max. per</b> <b>100m @</b> <b>20°C</b>
4	-	3.3	72	
10	-	4.9	62	
16	<b>85-115 Ohms</b>	6.0	59	
20		6.9	55	
31.25		9.1	51	
62.5		13.2	47	
100		17.6	44	
200		24.5	40	
300		29.7	37	

### 6.2 Τηλεπικοινωνιακές παροχές (πρίζες)

Όλες οι πρίζες θα είναι τύπου RJ45 οκτώ επαφών με ελαστικό πορτάκι και θα ανήκουν στην κατηγορία 6 ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για data είτε για τηλέφωνο είτε για οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή που καλύπτεται από την κατηγορία 6 όπως μεγάφωνα, alarm, κ.λ.π.

Οι τηλεπικοινωνιακές πρίζες θα έχουν τη δυνατότητα επίτοιχης ή εντοιχισμένης. Θα έχουν κλείστρα ασφαλείας σε κάθε λήψη και πινακίδα για κωδικαρίθμηση της λήψης σύμφωνα με το ΕΙΑ/ΤΙΑ 606 καλυμμένη με πλαστική ζελατίνη. Θα διαθέτουν επίσης θέση για τοποθέτηση πλαστικών εικονιδίων διαφόρων χρωμάτων που δηλώνει την χρήση κάθε λήψης.

Θα δέχονται Modules τερματισμού, Cat. 6 αθωράκιστα για τον τερματισμό καλωδίων UTP Cat. 6.

### 6.3 Κατανεμητής Ο.Τ.Ε.

Ο κατανεμητής του Ο.Τ.Ε. και ο κύριος κατανεμητής του κτιρίου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ο.Τ.Ε.

### 6.4 Κεντρικός κατανεμητής εσωτερικών τηλεφωνικών συνδέσεων

Θα είναι τύπου ερμαρίου, ξύλινος ή μεταλλικός, καταλλήλων διαστάσεων ώστε να μπορεί να δεχθεί όλες τις εσωτερικές τηλεφωνικές συνδέσεις της εσωτερικής τηλεφωνικής εγκατάστασης.

Η ράχη θα κατασκευασθεί από σανίδα (ξύλο) πάχους 2 εκ. Η εμπρός όψη θα είναι ξύλινη δίφυλλη πόρτα, η οποία θα φέρει διάταξη ασφαλίσεως. Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οι οριολωρίδες (ρεγκλέττες), από τις οποίες θα ξεκινάει το εσωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο τοποθετημένες σε απόσταση 15 εκ. από την ράχη του ερμαρίου. Οι οριολωρίδες θα έχουν χωρητικότητα 20 ζευγών και από τη μία πλευρά τους θα συνδεθούν με συγκόλληση τα συνδρομητικά καλώδια, ενώ από την άλλη πλευρά (ελεύθερα όρια) θα έχουν βίδες για την σύνδεση των αγωγών μικτονομήσεως.

Από τον κεντρικό κατανεμητή θα ξεκινούν οι εσωτερικές τηλεφωνικές γραμμές μετά την μικτονόμηση και θα συνδεθούν στον κατανεμητή του τηλεφωνικού κέντρου.

#### **6.5 Modules RJ45 unshielded Cat. 6.**

Θα τερματίζουν καλώδια UTP 4" Cat. 6. Χρησιμοποιούνται για τον τερματισμό των καλωδίων στην θέση εργασίας (πρίζα) ή στα patch panel. Θα έχουν επαφή IDC. Οι επαφές του jack να έχουν επικάλυψη χρυσού, κασσίτερου & επινικέλωση για αντιοξειδωτική προστασία. Να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το EIA/TIA 568-A.

#### **6.6 Patch Panels χαλκού.**

Όλα τα καλώδια μετάδοσης δεδομένων και φωνής της οριζόντιας καλωδίωσης, θα τερματίζονται σε patch panels Cat. 6 σύμφωνα με το EIA/TIA 568-A και ISO/IEC DIS 11801 με θύρες RJ45 κλάσης E- 250MHz.

Τα Patch Panel θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Θα αποτελούνται από ανοδειωμένο αλουμίνιο για καλύτερη αντιοξειδωτική συμπεριφορά και τα jacks RJ 45 με επαφές IDC ιδίων χαρακτηριστικών με αυτά των πριζών. Να διατίθενται σε μορφή loaded και σε μορφή unloaded. Η μορφή loaded περιέχει τα jack από την κατασκευή της ενώ η μορφή unloaded αποτελείται από τη βάση με ανοδειωμένο αλουμίνιο και εξοπλίζεται με modular jack RJ 45 cat. 6 (κοινά με των πριζών). Τα unloaded patch panel έχουν το πλεονέκτημα της κάλυψης με modular jack τόσων πορτών όσων απαιτούνται για τον τερματισμό των θέσεων εργασίας. Να έχουν την δυνατότητα προσαρμογής ειδικής μπάρας από επικασσιτερομένο χάλυβα στο πίσω μέρος του panel για τη διευθέτηση των καλωδίων.

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panel θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4 ζευγών.

Θα πρέπει να είναι πλήρως συμβατά και πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ISO 11801 ed.2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

#### **6.7 Καλώδια μικτονομήσεως.**

Τα καλώδια μικτονόμησης χρησιμοποιούνται για σύνδεση με πρίζες, μετώπες μικτονόμησης ή και υπολογιστή. Θα είναι με συνδέσμους RJ 45 – RJ 45 κατηγορίας 6 κλάσης E- υψηλής ταχύτητας μετάδοσης στα 250MHz, μήκους 1,2 ,3 και 5 μέτρων.

Πλήρως συμβατό και πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ISO 11801 ed.2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Τα καλώδια μικτονόμησης είναι ελεγμένα για τις επιδόσεις μετάδοσης και συνέχειας (continuity) (ACR, NEXT, Return Loss, Attenuation)

Διαθέτει συνδέσμους RJ 45 και με αντιολισθητικά άκρα που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ακτίνα καμπυλότητας και εξασφαλίζουν τη μηχανική αντοχή του καλωδίου και σύνδεση σύμφωνα με το χρωματικό κώδικα ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568.

### **6.8 Κατανεμητής (Rack).**

Για την συγκέντρωση των παθητικών στοιχείων του δικτύου, (data/voice patch panels, wire management trays, voice patch panels, fiber optic panels, κλπ), και την εγκατάσταση των ενεργών συσκευών (HUBS, κλπ), προτείνεται μεταλλικό ικρίωμα (Racks) 19".

Το Rack 19" θα ασφαλίσει με μεταλλική πόρτα, κλειδαριά ασφαλείας. Θα διαθέτει επαρκή χώρο για την εγκατάσταση και την μελλοντική προσθήκη επί πλέον ενεργών συσκευών.

Το Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Διαστάσεις WxD 0,60x0,60 ύψους 12 U
- Αποσπώμενα πλαϊνά καπάκια
- Επιλογή εισόδου καλωδίων
- Ράγες εμπρός και πίσω με δυνατότητα ρύθμισης θέσεως
- Κρίκοι ανάρτησης καμπίνας
- Πόρτα από Plexiglas με δυνατότητα αφαίρεσης ή αλλαγής κατεύθυνσης ανοίγματος
- Βίδες γείωσης
- 1 ράφι με στήριξη μόνο εμπρός
- 1 ράφι με στήριξη εμπρός και πίσω
- 1 Ειδικό πολύπριζο σούκο 7 θέσεων με RFI εγκατεστημένο στο πίσω μέρος του RACK

### **6.9 Σωληνώσεις – Συρματώσεις – Εξαρτήματα**

#### **6.9.1 Πλαστικοί σωλήνες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501- 04-20-01-02

#### **Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 4-6atm**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-04-01

#### **Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου Heliflex**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501- 04-20-01-02

#### **6.9.2 Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ)**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

#### **Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ"**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

**Εύκαμπτοι σωλήνες**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

**6.9.3 Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

**6.9.4 Ενώσεις σωλήνων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-01

**6.9.5 Επίτοιχο πλαστικό κανάλι**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-06

**6.9.6 Σχάρες καλωδίων**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-20-01-03

---

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV

### **6.10 Γενικά.**

Η κεραία αποτελεί συγκρότημα που περιλαμβάνει:

- την κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.
- τις κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων.
- τον ιστό.

Όλα τα στοιχεία πρέπει να είναι κατά το δυνατόν του ίδιου εργοστασίου για την αρτιότερη προσαρμογή του συστήματος. Θα είναι σύμφωνα με τις νέες τάσεις της τεχνικής κατάλληλα για έγχρωμη τηλεόραση και στερεοφωνικά ραδιοφωνικά προγράμματα.

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για σκληρές καιρικές συνθήκες και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στη στερέωσή τους.

Μετά την τελική εκλογή και εγκατάσταση θα μετρηθεί στους κεραιοδότες το σήμα και θα συνταχθεί πρακτικό, παρουσία της επίβλεψης.

Η ένταση του σήματος πρέπει να είναι κατά VDE-0855/2 για FM stereo το λιγότερο 50dBmV, δηλαδή 0,32mV και για FIII 54dBmV, δηλαδή 0,55mV και το μέγιστο για τα FM 80dbmV, δηλαδή 10mV και για την FIII 84dbmV, δηλαδή 16mV.

### **6.11 Κεραίες**

#### **6.11.1 Γενικά.**

Κεραία κατάλληλη για λήψη ραδιοφωνικών σημάτων AM/FM και τηλεοπτικών VHF και UHF, για λήψη από των αντίστοιχων καναλιών, με οριζόντια κατευθυντικότητα 36 - 42 και κατακόρυφη 38 - 43 και με απολαβή 12db. Τα στοιχεία θα είναι ανοδιωμένα για προστασία από διάβρωση.

#### **6.11.2 Κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.**

##### **Κεραία FM.**

Η κεραία FM θα είναι κυκλικής λήψης και θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 87,5-108MHz.
- απολαβή:  $\geq -3$ dB.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 0dB.
- φορτίο ανάμου:  $\geq 25$ N.

#### **6.11.3 Κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων.**

##### **Κεραία VHF BIII/Κανάλι-11.**

Θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 216-223MHz.
- απολαβή: +13dB.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 27dB.
- φορτίο ανάμου:  $\geq 25$ N.

##### **Κεραία UHF BIII/Κανάλι-5.**

Θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 174-181MHz.

- απολαβή: +11dB.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 24dB.
- φορτίο ανέμου:  $\geq 25\text{N}$ .

#### **6.11.4 Ιστός ανάρτησης κεραιών**

Ο ιστός των κεραιών θα είναι τηλεσκοπικός, από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα St.37, σύμφωνος με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- ολικό ύψος: 5m.
- διάμετρος: 40/48mm.
- επιτρεπόμενη ροπή κάμψης (4m ωφέλιμο ύψος): 500N/m<sup>2</sup>.

Θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα για την συναρμολόγηση, στεγανοποίηση και ανάρτηση κολάρα και άλλα μικροϋλικά.

#### **6.12 Ενισχυτική διάταξη κεραιών**

α. Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκαταστάσεως κεραιών θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο, ενισχυτές ραδιοφωνίας και ενισχυτές τηλεοράσεως στο ίδιο πλαίσιο.

β. Ο κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για τη ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για τη αντιστάθμιση των αποσβέσεων της εγκαταστάσεως και για τη εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης στους κεραιοδότες.

#### **6.13 Κεραιοδότης τερματικός.**

Ο τερματικός κεραιοδότης θα έχει δύο (2) χωριστές εξόδους για FM και TV. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση στον τοίχο και θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

##### **α. απόσβεση λήψης:**

- FM: 0,7dB.
- VHF: 0,5dB.
- UHF: 0,3dB.

##### **β. σύνθετη αντίσταση: 75Ω.**

##### **γ. απομόνωση: >20dB.**

##### **δ. screening factor: >20dB.**

#### **6.14 Κεραιοδότης**

Για τη σύνδεση των συσκευών τηλεόρασης προς το σύστημα της κεραιάς θα προβλεφθούν κεραιοδότες R-TV -SAT.

Ισχύει και εδώ για την εγκατάστασή τους ότι και για τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

#### **6.15 Γραμμές με ομοαξονικά καλώδια**

Η σύνδεση των κεραιοδοτών τηλεόρασης προς το ενισχυτικό συγκρότημα θα πραγματοποιηθεί με ομοαξονικό καλώδιο με εξωτερικό μανδύα από θερμοπλαστική μόνωση (PVC), εξωτερικής διαμέτρου καλωδίου 7,1mm, εμφανίζοντας απόσβεση:

11,4dB/100m σε συχνότητα 470MHz

15,7dB/100m σε συχνότητα 860MHz

26,2dB/100m σε συχνότητα 2150MHz

## 7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και θα περιλαμβάνει :

α) Τον Πίνακα δηλ.

- Κύρια & εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Κύρια από τη Δ.Ε.Η. και εφεδρική από μπαταρία 24V. Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για τουλάχιστον τριάντα (30) πρώτα λεπτά. Η μεταγωγή από τη μία πηγή στην άλλη θα γίνεται αυτόματα με κατάλληλο ρελέ.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης.
- Σύστημα εφέσβεσης φωτεινών επαναληπτών.
- Σύστημα επιτήρησης γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες, βομβητές, κουδούνια).
- Φωτεινή ένδειξη για παροχή 24 VDC από τη μπαταρία.
- Φωτεινή ένδειξη για παροχή 220 VAC.
- Φωτεινές ενδείξεις για κάθε ζώνη, ξεχωριστή για το συναγερμό (ALARM) & ξεχωριστή για βλάβη ζώνης (FAULT).

β) Καλωδιώσεις διαστάσεων 2x1.5mm<sup>2</sup>.

γ) Ανιχνεύσεις με τις βάσεις τους & με ένδειξη ενεργοποίησης.

δ) Φωτεινούς επαναλήπτες τοποθετημένους σε εμφανή σημεία.

ε) Σειρήνες συναγερμού, βομβητές, ηλεκτρικά κουδούνια.

στ) Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος.

Στο λεβητοστάσιο και στην τραπεζαρία-μαγειρείο η ανίχνευση θα γίνεται με θερμοδιαφορικούς πυρανιχνευτές, που ενεργοποιούνται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 60 °C ή όταν παρουσιαστεί απότομη άνοδος της (10 °C) μέσα σε χρονικό διάστημα ενός λεπτού.

Στους υπόλοιπους χώρους τοποθετούνται ανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί.

Όλοι οι ανιχνευτές είναι συνδεδεμένοι με τον πίνακα πυρανίχνευσης, ο οποίος σε περίπτωση πυρκαγιάς θέτει σε λειτουργία τη σειρήνα συναγερμού. Είναι δε τοποθετημένοι στην οροφή και σε απόσταση πάνω από 15cm από το τοίχο.

Ο ήχος της σειρήνας θα είναι καθαρός, σαφής, και θα διαφέρει από άλλους ήχους του κτιρίου.

Προβλέπονται ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς, οι οποίοι τοποθετούνται κοντά στις εξόδους έτσι ώστε κανένα σημείο του ορόφου να μην απέχει περισσότερο από 30 m από τον αγγελτήρα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

---

## **8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

### **8.1 Δίκτυα Σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες**

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από χαλκοσωλήνες, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-01-03-00

### **8.2 Πυροσβεστικό ερμάριο**

Το πυροσβεστικό ερμάριο θα πληρεί τα παρακάτω:

- α) Είναι μεταλλικής κατασκευής, ερυθρού χρώματος με κατάλληλη σήμανση.
- β) Διαθέτει ελαστικό σωλήνα διατομής Φ15 – Φ19 mm (χιλιοστά), με ακροφύσιο μήκους 20 μέτρων.
- γ) Τοποθετείται σε ύψος 1,00 – 1,50 μέτρα από το δάπεδο.

### **8.3 Φορητοί πυροσβεστήρες**

#### **8.3.1 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 6kg**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-05-06-01

#### **8.3.2 Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα 6kg**

Σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΠ 1501-04-05-06-01



---

## ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ

### 8.4 Γενικά

Αντικείμενο της έκθεσης αυτής είναι η σχεδίαση της εγκατάστασης του φυσικού αερίου στο κτίριο που θα χρησιμοποιηθεί ως νηπιαγωγείο.

Η εγκατάσταση των δικτύων έχει μελετηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar – Αποφ. Αρ. Δ3/Α' οικ 6598, ΦΕΚ 976/Β/28-03-12 και περιλαμβάνει:

- α) Μετρητή αερίου που θα τοποθετηθεί στη θέση που δείχνεται στο σχέδιο.
- β) Δίκτυο σωληνώσεων που ξεκινούν από τον μετρητή και καταλήγει στον λέβητα και στη κουζίνα.
- γ) Ανοίγματα αερισμού (για τη προσαγωγή και την απαγωγή).
- δ) Καπνοδόχος για το λέβητα.

Η πίεση λειτουργίας του δικτύου μετά την μετρητική διάταξη είναι 25mbar και η συνολική πτώση πίεσης σε λειτουργία λόγω τριβών δεν υπερβαίνει τα 0,5 mbar. Η μέγιστη ταχύτητα ροής του αερίου εντός των σωληνώσεων δεν υπερβαίνει τα 3 m/sec.

### 8.5 Δίκτυο Σωληνώσεων

α) Για την κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί χαλυβδοσωλήνας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10208-1 και ΕΛΟΤ EN 10208-2. Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10241 και 2.

β) Το δίκτυο καυσίμου αερίου θα απέχει από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5cm και τα ηλεκτρικά δίκτυα 10cm. Επίσης, το δίκτυο θα γειωθεί.

γ) Το δίκτυο θα είναι ορατό στο σύνολό του και θα βαφτεί με κατάλληλο χρώμα (κίτρινης απόχρωσης).

Το εσωτερικό δίκτυο θα διαμορφωθεί από ευθύγραμμα τμήματα, παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία, που συνδέονται μεταξύ τους υπό γωνία 90 μοιρών με εξαρτήματα, χωρίς να επιτρέπεται η καμπύλωση των σωληνώσεων. Τα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν εγκάρσια δάπεδα, οροφές ή τοίχους θα προστατεύονται με κατάλληλο προστατευτικό υλικό (χιτώνιο) όπως ορίζεται στον κανονισμό.

Κατά τα άλλα, τα δίκτυα σωληνώσεων θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1bar Αποφ. Αρ. Δ3/Α' οικ 6598, ΦΕΚ 976/Β/28-03-12.

δ) Στην αρχή του δικτύου, καθώς και σε κάθε σημείο λήψης, θα εγκατασταθούν διακόπτες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 331.

ε) Το δίκτυο των σωληνώσεων θα στηριχθεί με κατάλληλα στηρίγματα σύμφωνα με τον κανονισμό.

## **8.6 Συσκευές Αερίου**

Οι συσκευές αερίου που θα εγκατασταθούν στο κτίριο είναι:

Ένας λέβητας Αερίου ισχύος 70Kw

Μια κουζίνα αερίου 4 εστιών στο μαγειρείο.

Ο λέβητας θα συνδεθεί προς το δίκτυο με εύκαμπτο σύνδεσμο κατά DIN 3383 ή DIN 3384. Θα τοποθετηθεί σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο (λεβητοστάσιο) με πυράντοχη πόρτα.

Η κουζίνα θα συνδεθεί προς το δίκτυο με εύκαμπτο σύνδεσμο κατά DIN 3383 ή DIN 3384.

Για την τοποθέτηση των συσκευών αερίου πρέπει να τηρούνται οι γενικοί κανόνες ασφαλείας σε ότι αφορά την θέση τους στο κτίριο, τις αποστάσεις των εξωτερικών επιφανειών της συσκευής από τα δομικά στοιχεία και τις απαιτήσεις αερισμού τους.

## **8.7 Υπολογισμός Δικτύων**

α) Η συνολική πτώση πίεσης σε λειτουργία λόγω τριβών δεν θα υπερβαίνει τα 2,0 mbar. Η μέγιστη ταχύτητα ροής του αερίου εντός των σωληνώσεων δεν θα υπερβαίνει τα 3m/sec. Οι λήψεις που προβλέπονται φαίνονται στα σχέδια. Η τιμή ρύθμισης κάθε συσκευής (m<sup>3</sup>/h) καθώς και η θερμική ισχύς της (kW) αναφέρονται στα σχέδια.

β) Οι τιμές φόρτισης των σωληνώσεων (m<sup>3</sup>/h) αναφέρονται στα συνημμένα έντυπα υπολογισμού. Στις τιμές αυτές έχει ληφθεί υπόψη και τυχόν ετεροχρονισμός.

γ) Οι διατομές των σωληνώσεων των δικτύων, φαίνονται στα σχέδια και αιτιολογούνται στους συνημμένους υπολογισμούς.

δ) Στα σχέδια φαίνονται τα μήκη των σωληνώσεων του δικτύου. Επίσης αναγνωρίζεται η θέση και το είδος των οργάνων εξοπλισμού και των λοιπών στοιχείων μορφής καθώς και δίνεται η θέση, το είδος και η ισχύς των συσκευών. Αυτό γίνεται με τη χρήση τυποποιημένων συμβόλων όπως αυτά αναφέρονται στο Αποφ. Αρ. Δ3/Α' οικ 6598, ΦΕΚ 976/Β/28-03-12.

## **8.8 Καπνοδόχος**

α) Η θέση της καπνοδόχου καθώς και η διάσταση της φαίνονται στα σχέδια. Ο υπολογισμός των αντίστοιχων διατομών έχει γίνει σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο παράρτημα 8 Αποφ. Αρ. Δ3/Α' οικ 6598, ΦΕΚ 976/Β/28-03-12, καθώς και στο IEN 13384.01 και συνυποβάλλονται.

Η καπνοδόχος για το λέβητα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, κυκλική, διαστάσεων Φ 150 mm.

## **8.9 Παρατηρήσεις - Δοκιμές**

α) Η εγκατάσταση θα εκτελεστεί από ειδικευμένο συνεργείο, σύμφωνα με τα σχέδια, την ανωτέρω τεχνική περιγραφή και τους ισχύοντες κανονισμούς.

β) Μετά το τέλος των εργασιών των σωληνώσεων θα γίνει έλεγχος αντοχής σε πίεση 1 bar για 10 min. Ο έλεγχος στεγανότητας θα γίνει σε πίεση τουλάχιστον 50 mbar και για χρόνο

---

ανάλογα με τον όγκο της εγκατάστασης. Πρέπει να συνυπολογισθεί και ο χρόνος θερμοκρασιακής εξισορρόπησης.

### **8.10 Πιστοποιητικά**

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης Φυσικού Αερίου θα φέρουν τα απαραίτητα πιστοποιητικά καθώς και CE σήμανση.

### **8.11 Συντήρηση**

Οι εγκαταστάσεις του αερίου (σωληνώσεις, εξοπλισμός, συσκευές, καπναγωγοί, καμινάδες) πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται από τα αρμόδια πρόσωπα, που ορίζονται από τον κανονισμό, τουλάχιστον μία φορά το έτος.