



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

-----  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ  
ΤΜΗΜΑ Β΄ - ΤΕΧΝΙΚΟ  
-----

Ταχ. Διεύθυνση: Ανδρέα Παπανδρέου 37  
Τ.Κ. – Πόλη: 151 81, Μαρούσι  
Ιστοσελίδα: <http://www.minedu.gov.gr>

**ΕΡΓΟ:** «Ανακαίνιση της  
Φοιτητικής Εστίας του  
Πάντειου Πανεπιστημίου»

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** **ΣΑΕ 046**  
Κωδ. Αρ. Ερ. **1991ΣΕ04600000**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** 6.016.260,16 χωρίς Φ.Π.Α.  
7.400.00,00 με Φ.Π.Α. 23%

**Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Ε Σ  
Η / Μ Ε Γ Κ Α Τ Α Σ Τ Α Σ Ε Ω Ν**

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ  
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b>	<b>7</b>
1.1	Δίκτυα Σωληνώσεων	7
1.2	Δίκτυο σωληνώσεων από σωληνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου (VPE-C)	10
1.3	Όργανα διακοπής, Ελέγχου και Ασφάλειας Δικτύων Σωληνώσεων	10
1.4	Μονώσεις σωληνώσεων	12
1.5	Είδη κρουνοποιίας	12
1.6	Συλλέκτες διανομής νερού	12
1.7	Θερμαντήρας νερού	13
<b>2.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΟΜΒΡΙΩΝ</b>	<b>13</b>
2.1	Δίκτυο σωληνώσεων	13
2.1.1	Πλαστικοί σωλήνες	13
2.1.2	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες	13
2.2	Υπόγειοι σωλήνες αποχέτευσης	13
2.3	Συνδέσεις σωληνώσεων	14
2.4	Σιφώνια Δαπέδου	14
2.5	Φρεάτια	14
2.6	Σχάρες καλύψεως αυλακίων συλλογής βρόχινων νερών ή νερών δαπέδων ή κτιστών φρεατίων	14
2.7	Ταρατσομόλυβα - Συρμάτινες σχάρες	14
2.8	Μηχανοσίφωνα	14
2.9	Λιποσυλλέκτης	14
2.10	Είδη υγιεινής	15
2.11	Είδη υγιεινής για Α.Μ.Κ	16
<b>3.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</b>	<b>16</b>
3.1	Δίκτυα σωληνώσεων	16
3.1.1	Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ1/2" μέχρι Φ2")	16
3.1.2	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες	17
3.1.3	Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (TUBO)	17
3.1.4	Συλλέκτες	18
3.1.5	Σπειρώματα	18
3.2	Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων	18
3.2.1	Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves)	18
3.2.2	Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς	18
3.2.3	Βάννες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας"	19
3.2.4	Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves)	19
3.2.5	Κρουνοί εκκένωσης	19
3.2.6	Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα"	19
3.2.7	Εξαεριστικά μηχανοστασίου	20
3.2.8	Βαλβίδα αντεπιστροφής	20
3.2.9	Φίλτρα νερού	20
3.3	Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων	20
3.3.1	Ρακόρ	20
3.3.2	Φλάντζες	20
3.3.3	Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες	21
3.3.4	Διαστολικοί σύνδεσμοι	21
3.3.5	Χιτώνια σωλήνων	21
3.4	Όργανα ελέγχου ροής	21
3.4.1	Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης (three-way modulating valves)	21
3.4.2	Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off	22
3.4.3	Δικλείδα ρύθμισης διαφορικής πίεσης	22

3.4.4	Μανόμετρα	22
3.4.5	Θερμόμετρα	22
3.4.6	Ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (flow switches)	23
3.5	Μόνωση σωληνώσεων	23
3.6	Αεραγωγοί	23
3.6.1	Εύκαμπτοι Αεραγωγοί	24
3.7	Μόνωση αεραγωγών	24
3.8	Ηχοπαγίδα αεραγωγού	25
3.9	Στόμια προσαγωγής - απαγωγής αέρα	25
3.9.1	Στόμια προσαγωγής οροφής τετράγωνα ή ορθογωνικά	25
3.9.2	Στόμια επιστροφής οροφής τετράγωνα ή ορθογωνικά	25
3.9.3	Επίτοιχα στόμια προσαγωγής	25
3.9.4	Γραμμικά στόμια ενδεικτικού τύπου σειράς Π 90 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ	25
3.9.5	Γραμμικά στόμια ενδεικτικού τύπου σειράς Π 100 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ	25
3.9.6	Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής μεγάλου ύψους (TROX Swirl Diffusers VDL-H 315 )	26
3.9.7	Στόμια λήψεως νωπού αέρα ή απορίψεως αέρα στο ύπαιθρο	26
3.10	Μηχανισμοί Ρύθμισης Παροχής Αέρα	26
3.10.1	Διαφράγματα Διαχωρισμού (Splitter Dampers)	26
3.10.2	Ρυθμιστικά Διαφράγματα (Volume Dampers)	26
3.10.3	Διαφράγματα Πυρασφάλειας (Fire Dampers )	26
3.11	Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες	26
3.12	Αερόψυκτος Ψύκτης Νερού	27
3.13	Αντλία Θερμότητας Αέρα - Νερού	28
3.14	Τοπικές μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου (fan coil units)	29
3.15	Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.	30
3.16	Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.	30
3.16.1	Γενικά.	30
3.16.2	Συγκρότηση μονάδας νωπού προκλιματισμένου αέρα.	30
3.16.3	Συγκρότηση μονάδας με ανεμιστήρα απαγωγής και διπλό κιβώτιο μίξης	31
3.17	Εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων	31
3.18	Αυτοματισμοί Λειτουργίας Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων	32
3.19	Σύστημα ελέγχου Κλιματιστικών Μονάδων προκλιματισμού νωπού αέρα	32
3.20	Σύστημα ελέγχου Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων	32
3.21	Λέβητας	32
3.22	Καυστήρας	33
3.23	Καπνοδόχος	34
3.24	Καπναγωγοί	34
3.25	Κυκλοφορητές - Αντλίες	34
3.26	Δοχεία Διαστολής	35
3.27	Δεξαμενή ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου	35
<b>4.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>	<b>35</b>
4.1	Αγωγοί - Καλώδια	35
4.2	Χρήση αγωγών - καλωδίων	36
4.3	Σωληνώσεις – Συρματώσεις - Εξαρτήματα	36
4.3.1	Πλαστικοί σωλήνες	37
4.3.2	Χαλύβδινοι σωλήνες	38
4.3.3	Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ)	38
4.3.4	Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια	38
4.3.5	Ενώσεις σωλήνων	38
4.4	Οχετοί καλωδίων	39
4.4.1	Επίτοιχο πλαστικό κανάλι	39
4.4.2	Σχάρες καλωδίων	39
4.5	Κουτιά και εξαρτήματα	40
4.5.1	Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων NYM ή NYY	40
4.5.2	Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωλήνων	40
4.5.3	Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών	40
4.5.4	Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες	40

4.5.5	Κουτιά διακλάδωσης ενδοδαπέδιου συστήματος	40
4.5.6	Διακλαδωτήρες	41
4.6	Διακόπτες - Ρευματοδότες	41
4.6.1	Διακόπτες	41
4.6.2	Ρευματοδότες	42
4.7	Πίνακες Φωτισμού-Κίνησης	42
4.8	Μεταλλικοί Πίνακες Φωτισμού- Ρευματοδοτών Στεγανοί	43
4.9	Ηλεκτρολογικό Υλικό Πινάκων	43
4.9.1	Μικροαυτόματοι	43
4.9.1.1	Μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B"	43
4.9.1.2	Μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K"	43
4.9.2	Διακόπτες προστασίας διαρροής	43
4.9.3	Ραγοδιακόπτες	43
4.9.4	Ασφάλειες κοχλιωτές	44
4.9.5	Μαχαιρωτές ασφάλειες	44
4.9.6	Ενδεικτικές λυχνίες	44
4.9.7	Όργανα Ένδειξης	45
4.9.8	Ηλεκτρονόμοι (aux. relays)	45
4.9.9	Θερμικά στοιχεία υπερέντασης	45
4.9.10	Αυτόματοι Διακόπτες	46
4.9.10.1	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers)	46
4.9.10.2	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών	46
4.9.11	Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators)	47
4.10	Φωτιστικά Σώματα	47
4.10.1	Γενικά	47
4.10.2	Ηλεκτρικά όργανα	48
4.10.3	Συνδεσμολογία λαμπτήρων	48
4.10.4	Συρματώσεις	49
4.10.5	Λυχνίες	49
4.10.6	Αυτόνομο φωτιστικό σώμα εξόδου κινδύνου	49
4.10.7	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ DOWNLIGHT ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 1 ΣΥΜΠΑΓΗ ΛΑΜΠΤΗΡΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 1x18 W, IP 23	49
4.10.8	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ DOWNLIGHT ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 2 ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 2x18W, IP 23	49
4.10.9	ΣΤΕΓΑΝΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ DOWNLIGHT ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 2 ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 2x18W, IP 44	49
4.10.10	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΗ ΠΕΡΣΙΔΑ ΑΠΟ ΣΤΙΛΠΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΚΑΙ 4 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ 18W	50
4.10.11	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΗ ΠΕΡΣΙΔΑ ΑΠΟ ΣΤΙΛΠΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΚΑΙ 4 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ 18W	50
4.10.12	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ SPOT ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΕ ΡΑΓΑ ΜΕ ΕΝΑ ΛΑΜΠΤΗΡΑ SPOT ΑΛΟΓΟΝΟΥ 75W	50
<b>5.</b>	<b>ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ</b>	<b>50</b>
5.1	Πεδία μέσης τάσης (20KV)	50
5.2	Περιγραφή πεδίων	52
5.3	Καλώδια Μέσης Τάσης 20 KV - Ακροκιβώτια	52
5.3.1	Καλώδια Μέσης Τάσης 20 KV	52
5.3.2	Ακροκιβώτια	53
5.4	Ζυγοί	53
5.5	Μετασηματιστής εντασεως	53
5.6	Αμπερομετρα - βολτομετρα	53
5.7	Συχνομετρα	53
5.8	Μετασηματιστής ισχύος	54
5.9	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	56
5.9.1	Γενικά	56
5.9.2	Όργανα Μετρήσεως	57
5.9.3	Αμπερόμετρα	58
5.9.4	Βολτόμετρα	58

5.9.5	Συνημιτονόμετρο (cosφ)	58
5.9.6	Μετασχηματιστές Εντάσεως	58
5.10	Πεδίο διορθώσεως συνφ	58
5.11	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	59
5.11.1	ΓΕΝΙΚΑ	59
5.11.2	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	59
5.11.3	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ Α.Σ. (ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ)	62
5.11.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	62
5.12	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S.)	63
<b>6.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>66</b>
6.1	Καλώδιο UTP 100 Cat . 5e κατά ΕΙΑ/ΤΙΑ 568	66
6.2	Πρίζες Φωνής και Δεδομένων 8 Επαφών με Έγκριση UI-CSA-ΕΛΟΤ	66
6.3	Patch Cord με έγκριση UI-CSA-ΕΛΟΤ	66
6.4	Κατανεμητές	66
6.5	Συγκεντρώσεις Διαχείρισης (Patch Panels).	67
6.6	Κριώματα (RACKS) 19"	67
6.7	Τηλεφωνικό Κέντρο	67
<b>7.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΗΨΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ R-T.V.</b>	<b>72</b>
7.1.1	Γενικά	72
7.1.2	Κεραίες / Στήριξη	72
7.1.3	Πρίζες	72
7.1.4	Διανεμητές (Splitters)	73
7.1.5	Διακλαδωτήρες (Tap - offs)	73
7.1.6	Ομοαξονικό Καλώδιο	73
7.1.7	Ενισχυτική Μονάδα	73
<b>8.</b>	<b>ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	<b>73</b>
8.1	ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 10 WATT ΔΙΠΛΟΥ ΚΩΝΟΥ	73
8.2	ΗΧΕΙΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 6 WATT ΔΙΠΛΟΥ ΚΩΝΟΥ	74
8.3	ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΑΝΘΥΓΡΟ ΙΣΧΥΟΣ 10 WATT	74
8.4	ΗΧΕΙΟ ΙΣΧΥΟΣ 50 WATT 2 ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ HIGH QUALITY	74
8.5	ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 480 WATT RMS/100VOLT	75
8.6	ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240 WATT RMS/100VOLT	75
<b>9.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ</b>	<b>76</b>
9.1	Δίκτυα Σωληνώσεων	76
9.2	Όργανα διακοπής	77
9.3	Βαλβίδα μείωσης πίεσης (μειωτήρας πίεσης)	77
9.4	Συλλέκτης νερού πυροσβέσεως	77
9.5	Βαλβίδες αντεπιστροφής	77
9.6	Συγκρότημα Αντλιών Πυροσβέσεως	77
9.7	Πυροσβεστικές φωλιές	79
9.8	Κεφαλές καταϊωνισμού νερού (SPRINKLERS)	79
9.9	Πυροσβεστικά υδροστόμια	80
9.10	Φορητοί πυροσβεστήρες	80
9.10.1	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 6kg	80
9.10.2	Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα 6kg	80
9.11	Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων	80
9.12	Πίνακας Συστήματος Αυτόματης Κατάσβεσης	81
9.13	Αυτόματο Σύστημα Κατάσβεσης με CO <sub>2</sub>	81
<b>10.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ</b>	<b>84</b>
10.1	Γραμμές εγκατάστασης Πυρανίχνευσης	84
10.2	Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης	84
10.3	Περιφερειακές συσκευές του Συστήματος Πυρανίχνευσης	85
10.4	Δοκιμές Συστημάτων Πυρανίχνευσης	88

<b>11.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b>	<b>88</b>
<b>12.</b>	<b>ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΑΤΟΜΩΝ</b>	<b>88</b>
<b>13.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)</b>	<b>93</b>
13.1	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	93
13.2	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	96
13.3	ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	98
<b>14.</b>	<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ</b>	<b>98</b>
14.1	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	98
14.2	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	100
14.3	ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ	101
14.4	ΡΑΦΙΕΡΕΣ	101
14.5	ΛΟΙΠΑ ΕΙΔΗ	102
	<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΜΕ ΕΤΕΠ</b>	<b>103</b>
	<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΕΤΕΠ &amp; ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>	<b>112</b>

## 1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 1.1 Δίκτυα Σωληνώσεων

1. Με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα κατασκευασθούν τα παρακάτω κεντρικά δίκτυα:
  - α. του κρύου πόσιμου νερού
  - β. του ζεστού νερού
  - γ. των κατακορύφων υδρορροών της αποχέτευσης των ομβρίων.
2. Η ποιότητα του γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα θα είναι σύμφωνη με το φύλλο DIN 2440 των Γερμανικών Κανονισμών (DIN) όπως δίνονται στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (IN)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (MM)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (MM)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (MM)	ΒΑΡΟΣ (KG/M)
½	21,3	2,65	16,0	1,23
⅞	26,9	2,65	21,6	1,59
1	33,7	3,25	27,2	2,46
1 0	42,4	3,25	35,9	3,17
1 ½	48,3	3,25	41,8	3,65
2	60,3	3,65	53,0	5,17
2 ½	76,1	3,65	68,8	6,63
3	88,9	4,05	80,8	8,64
4	114,3	4,50	105,3	12,40
5	139,7	4,85	130,0	16,70
6	165,1	4,85	155,4	19,80

3. Η κατασκευή των δικτύων θα γίνει με βάση τα ακόλουθα:
  - 3.1 **Γενικά:** Οι σωλήνες θα κόβονται σε κατάλληλα μεγέθη που θα αντιστοιχούν στην διάταξή τους στο Έργο και θα τοποθετούνται χωρίς παραμορφώσεις ικανές να προκαλέσουν εσωτερικές τάσεις στρέψεως ή κάμψεως του υλικού.  
Οι διαβάσεις των δικτύων μπροστά από θύρες, παράθυρα κλπ., θα γίνονται με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία θυλάκων αέρα ή παγίδων.  
Οι σωλήνες θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους ή στα στηρίγματα.  
Τα οριζόντια δίκτυα θα έχουν κλίση τουλάχιστον 1% προς την φορά της ροής.  
Τα ελεύθερα άκρα των δικτύων, κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου, θα κλείνονται με πώματα για να αποφεύγεται η εισχώρηση ξένων υλών. Τα πώματα θα είναι σταθερά, με αποκλεισμό της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.  
Μετά την εγκατάσταση και δοκιμή τους, τα τοποθετημένα μέσα στο έδαφος τμήματα των δικτύων θα προστατευθούν με παχειά στρώση κατάλληλης προστατευτικής βαφής ασφαλικής βάσης. Τα εκτός του εδάφους τμήματα θα βαφτούν με δύο στρώσεις κατάλληλης προστατευτικής αντιοξειδοτικής βαφής, διαφορετικού χρώματος η κάθε στρώση, και μία τελευταία στρώση ελαιοχρώματος που θα έχει την απόχρωση του κωδικού χρώματος του ρευστου που περιέχεται στην σωλήνωση, εκτός από τις εμφανείς σωληνώσεις μέσα στα διαμερίσματα που το χρώμα τους θα καθορισθεί από την επίβλεψη.
  - 3.2 **Συνδέσεις:** Αυτές θα γίνονται μόνο με τη χρήση γαλβανισμένων συνδέσμων. Αυτοί θα είναι από μαλακτοποιημένο γαλβανισμένο σίδηρο με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950.  
Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα μέχρι διαμέτρου 2 1/2" συμπεριλαμβανομένης, θα είναι κοχλιοτομημένα, ενώ από διάμετρο 3" και πάνω θα φέρουν φλάντζες γαλβανισμένες κοχλιούμενες στους σωλήνες. Στις λυόμενες συνδέσεις φλάντζες θα τοποθετούνται από διάμετρο 2 1/2" και πάνω.  
Ειδικότερα ανάλογα με το είδος τους οι συνδέσεις θα γίνουν ως εξής
    - Κοχλιωτές συνδέσεις:** Αυτές θα γίνονται με διάνοιξη κωνικού σπειρώματος στον σωλήνα, σε μήκος τόσο ώστε το πολύ 3 σπείρες να παραμένουν ακάλυπτες.  
Στο αρσενικό σπείρωμα θα τοποθετείται στεγανοποιητικό μίγμα αποτελούμενο από γραφίτη και ορυκτέλαιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό - της έγκρισης της Επίβλεψης - που να μην προσβάλλει το μέταλλο.  
Το μίγμα πρέπει να είναι αδιάλυτο στο ρευστό της σωλήνωσης.

Η περιτύλιξη των σπειρών θα γίνεται με κανάβι. Σε συνδέσεις ορειχάλκινων εξαρτημάτων επιτρέπεται, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, η χρησιμοποίηση της ταινίας TEFLON.

Σε κατάλληλες θέσεις θα προβλέπονται μούφες για την αποσύνδεση των σωλήνων ή ρακόρ.

Η τοποθέτηση ρακόρ σε σημεία απρόσιτα απαγορεύεται. Τα σπειρώματα για σύνδεση με μηχανήματα ή συσκευές θα ανταποκρίνονται ακριβώς στα υπάρχοντα πάνω στο μηχάνημα ή την συσκευή.

Οι κοχλιοτομήσεις θα είναι του ίδιου βήματος σε όλα τα μέρη της σωλήνωσης.

**-Λυόμενες συνδέσεις σιδηροσωλήνων:** Αυτές θα γίνονται πριν από κάθε σύνδεση σωλήνωσης με μηχανήματα ή συσκευή καθώς και σε άλλα σημεία του δικτύου για την ευχερή αποσυναρμολόγηση του.

Οι φλάντζες θα είναι κατά DIN 2576, ND 10 από χάλυβα. Τα ρακόρ θα είναι κωνικά κατά DIN 2950.

Οι φλάτζες και τα ρακόρ θα τοποθετούνται και θα ευθυγραμμίζονται με κάθε ακρίβεια ώστε να εφαρμόζουν πλήρως.

Το παρέμβυσμα μεταξύ των ωτίδων θα είναι από συνθετικό ελαστικό πάχους 2 mm για σωλήνες έως 8" και 3 mm για σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου.

Οι λυόμενες συνδέσεις για σωλήνες μέχρι διαμέτρου 2" συμπεριλαμβανομένης, θα είναι με ρακόρ με κυκλική έδραση από μαλακτοποιημένο σίδηρο.

Οι λυόμενες συνδέσεις για σωλήνες διαμέτρου 2 1/2" και πάνω θα είναι με φλάντζες.

Οι λυόμενες συνδέσεις απαγορεύεται ρητά να γίνονται μέσα σε ειδικά στοιχεία (τοιχούς, οροφές κλπ.) αλλά μόνο σε μέρη φανερά και επισκέψιμα.

**3.3 Αλλαγές διεύθυνσης:** Αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια γαλβανισμένα μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας (καμπύλες). Απαγορεύεται ρητά οι αλλαγές κατεύθυνσης να γίνονται με κάμψη των σωλήνων, αλλά υποχρεωτικά με τη χρήση ειδικών τεμαχίων.

Η χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται σε θέσεις που δεν μπορούν να μπούνε καμπύλες.

**3.4 Διακλαδώσεις:** Αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια γαλβανισμένα. Αυτά θα είναι από μαλακτοποιημένο γαλβανισμένο σίδηρο με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα μέχρι διαμέτρου 2 1/2" συμπεριλαμβανομένης, θα είναι κοχλιοτομημένα, ενώ από διάμετρο 3" και πάνω θα φέρουν φλάντζες γαλβανισμένες κοχλιούμενες στους σωλήνες.

Διακλαδώσεις απαγορεύεται ρητά να γίνονται μέσα σε ειδικά στοιχεία (τοιχούς, οροφές κλπ.) αλλά μόνο σε μέρη φανερά και επισκέψιμα.

Οι συνδέσεις των κατακορύφων κλάδων με το οριζόντιο δίκτυο θα γίνονται σε σχηματισμό με την βοήθεια ειδικών τεμαχίων, σχήματος S.

Οι διακλαδώσεις από το οριζόντιο δίκτυο της παροχής θα λαμβάνονται από το επάνω μέρος του με γωνία 90° εκτός αν αλλιώς ορίζεται στα σχέδια.

Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή και ο σχηματισμός θυλάκων αέρα, να επιτυγχάνεται δε κανονική εκκένωση του δικτύου. Κατά τις αλλαγές διαμέτρου του οριζοντίου δικτύου θα χρησιμοποιούνται έκκεντρες συστολές με τα επάνω μέρη των σωλήνων σε ευθεία.

**3.5 Στηρίξεις:** Η στηρίξη των δικτύων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες θα γίνει με έτοιμα τυποποιημένα στηρίγματα που επιτρέπουν αξονική κίνηση και αποκλείουν εγκάρσια.

Στηρίγματα κατασκευασμένα από αλυσίδες, διάτρητες ράβδους ή σύρμα, απαγορεύονται ρητά.

Προκειμένου για δέσμη παράλληλων σωλήνων μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοινό στηρίγμα μορφής τραπεζίου.

Όλα τα στηρίγματα θα φέρουν σύστημα μεταβολής στάθμης, θα είναι δε πλήρως λυόμενου τύπου και αντικαταστάσιμα χωρίς αφαίρεση της φερόμενης σωλήνωσης.

Η πάκτωση των αναρτήσεων των σωληνώσεων μέσα σε σκυρόδεμα, θα γίνεται είτε κατά την έγχυσή του, είτε εκ των υστέρων, με χρησιμοποίηση εκτονωτικών βυσμάτων εγκεκριμένων από την Επίβλεψη.

Γενικά οι αναρτήσεις και στηρίξεις των σωληνώσεων πρέπει να καταπονούνται μόνο σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό ή κάμψη, πρέπει δε πριν από την τοποθέτησή τους να εγκριθούν εγγράφως από την Επίβλεψη.

Στον Πίνακα 2 φαίνονται οι μέγιστες επιτρεπτές αποστάσεις των στηριγμάτων ανάλογα με την διάμετρο του σωλήνα.

Σε περιπτώσεις που οδεύουν παράλληλα σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων οι αποστάσεις των στηριγμάτων καθορίζονται από τον σωλήνα της μικρότερης διαμέτρου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (IN)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (M)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΒΕΡΓΑΣ (MM)
ΕΩΣ 1	2,0	10

1 1/4	2,5	10
1 1/2	3,0	10
2	3,0	10
2 1/2	3,5	12
3	4,0	12
4	4,5	15
5 ΕΩΣ 6	5,0	15

Σωληνώσεις που συνδέονται με μηχανήματα ή συσκευές δεν θα εδράζονται στα μηχανήματα αλλά πάνω σε ιδιαίτερα στηρίγματα.

**3.6 Παραλαβή συστοδιαστολών:** Η παραλαβή των συστολοδιαστολών των δικτύων απο γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες θα γίνει με ειδική διαμόρφωση των δικτύων σε διάφορα σημεία τους, είτε με αξονικά διαστολικά σε περιπτώσεις που λόγω στενότητας χώρου δεν είναι δυνατή η διαμόρφωση των σωλήνων. Και συγκεκριμένα:

- Οι σωλήνες θα διαμορφωθούν σε Πι ή Ωμέγα αξονικά για διαμέτρους πάνω από 2" ή θα γίνουν αξονικές μετατοπίσεις (σίγματα) για διαμέτρους κάτω από 2". Οι απαιτούμενες διαστάσεις των Πί ή Ωμέγα τμημάτων εξαρτώνται από την αναμενόμενη επιμήκυνση του σωλήνα που θα πρέπει να απορροφηθεί.
- Τα αξονικά διαστολικά αποτελούνται από ένα μεταλλικό ασκό από ευγενή χάλυβα. Θα έχουν και οδηγούς σωλήνες που χρησιμεύουν για την ακριβή αξονική τοποθέτηση, την ελαχιστοποίηση των αντιστάσεων ροής εσωτερικά και την προστασία έναντι βλαβών εξωτερικά. Κατά την εγκατάσταση πριν και μετά από το διαστολικό θα τοποθετηθούν οδηγοί που εμποδίζουν την πλευρική κάμψη καθώς και σταθερά σημεία που απορροφούν τις δυνάμεις διαστολής. Η εγκατάσταση γίνεται με προένταση 50% δηλαδή το διαστολικό επιμηκύνεται κατά το ήμισυ της επιμήκυνσης που εμφανίζεται κατά την λειτουργία για να επιτευχθεί οικονομική χρησιμοποίηση.

**3.7 Αγκυρώσεις:** Ευθύγραμμα τμήματα της σωλήνωσης με μήκος μεγαλύτερο από 20 m θα αγκυρώνονται στο μέσον περίπου μέσα στην φέρουσα κατασκευή για ισομοιρασμό των συστολοδιαστολών. Αγκυρώσεις για τον ισομοιρασμό των συστολοδιαστολών θα προβλεφθούν επίσης σε θέσεις όπου θα κρίνει αναγκαίο η Επίβλεψη.

**3.8 Συγκολλήσεις:** Απαγορεύονται απόλυτα.

**3.9 Στεγανότητα:** Αυτή θα είναι πάντοτε ανάλογη προς την πίεση και την θερμοκρασία λειτουργίας του κάθε δικτύου.

**3.10 Διασταυρώσεις και Γειτνιάσεις:** Απαγορεύεται ρητά κάθε διασταύρωση ή γειτνίαση σωλήνωσης νερού χρήσεως με σωλήνωση αποχέτευσης ή υδραυλικού υποδοχέα, κατά τρόπο που μπορεί να προκαλέσει μόλυνση του νερού.

**3.11 Διελεύσεις σωληνώσεων:** Οπουδήποτε μία σωλήνωση διαπερνά δομικό στοιχείο, όπως π.χ. δάπεδο, οροφή, δοκό, τοίχο κλπ. θα προβλεφθούν πριν από την κατασκευή του και ύστερα από έγγραφη έγκριση της Επίβλεψης, τρύπες διέλευσης. Απαγορεύεται απολύτως η μεταγενέστερη διάνοιξη οπών ή η διεύρυνση άλλων. Επίσης απαγορεύεται η διέλευση σωλήνων από θεμέλια.

Κατά την διάρκεια κατασκευής της τοιχοποιίας, σε θέσεις όπου πρόκειται να διέλθουν σωληνώσεις, θα τοποθετούνται στον ξυλότυπο τεμάχια σωλήνα χαλύβδινου, ετερνίτη ή χυτοσιδηρού, διαμέτρου αρκετής ώστε το μεταξύ της σωλήνωσης και της οπής κενό διάστημα να είναι τουλάχιστον 6 mm που θα πληρωθεί με πλαστικό υλικό (μαστίχα) μη εξαλλοιούμενο στην θερμοκρασία λειτουργίας της σωλήνωσης.

Τα εντοιχισμένα τεμάχια διέλευσης (SLEEVES, MANCHONS) θα προεξέχουν από το δάπεδο ή την οροφή κατά 2,5 cm περίπου. Στο δάπεδο και την οροφή τα τεμάχια διέλευσης θα περιέχουν ωτίδια ή στυπιοθλίπτη στεγάνωσης με παρέμβυσμα μολύβδου πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Σε κατακόρυφες διελεύσεις, το παρέμβυσμα θα είναι από γραφίτιωμένο κορδόνι στεγανοποιημένο με εποξειδική μαστίχα.

**3.12 Αεροθάλαμοι και εξαεριστικά:** Αεροθάλαμοι στα δίκτυα νερού θα προβλεφθούν στο ανώτερο σημείο κάθε κλάδου, εφ' όσον ο κλάδος δεν εξαερίζεται μέσω ελεύθερης εκροής, καθώς και σε σημεία όπου μπορεί να συσσωρευτεί ο αέρας.

Οι αεροθάλαμοι θα αποτελούνται από τμήμα σωλήνα μήκους 30 cm, με πωματισμένο άκρο, διαμέτρου κατά ένα ονομαστικό μέγεθος μεγαλύτερο της διαμέτρου της σωλήνωσης και θα είναι αυτόματοι.

**3.13 Εκκένωση του δικτύου:** Στα χαμηλότερα σημεία όπου συγκλίνουν τα δίκτυα, θα κατασκευαστούν σημεία εκκένωσης των δικτύων σωληνώσεων αποτελούμενα από κρουνό εκκένωσης 1/2 - 3/4" με τετράγωνη κεφαλή.

#### 4. Συλλέκτες διανομής νερού

Οι συλλέκτες θα είναι καταλλήλων διαστάσεων και θα έχουν τον αναγκαίο αριθμό αναμονών για την σύνδεση των σωληνώσεων και των οργάνων που απαιτούνται και που φαίνονται στα Σχέδια. Οι συλλέκτες για τους σιδηροσωλήνες θα είναι ολόσωμοι κατασκευασμένοι από τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα μαύρου χωρίς ραφή κατά DIN 2440 και DIN 2448 στο οποίο θα έχουν επικολληθεί οι αναγκαίοι μαστοί για την σύνδεση των κλάδων και των οργάνων. Οι μαστοί μέχρι διαμέτρου  $\Phi 2 \frac{1}{2}$ " θα είναι εξωτερικά κοχλιοτομημένοι για την σύνδεση με ρακόρ, ενώ από διάμετρο  $\Phi 3$ " και πάνω θα έχουν επικολλημένες φλάντζες.

Τα πλάγια ανοίγματα των συλλεκτών θα φέρουν επικολλημένες φλάντζες και θα κλείονται με πλήρεις φλάντζες, ώστε να είναι επισκέψιμα.

Μετά την πλήρη συγκόλληση των μαστών και των φλαντζών οι συλλέκτες θα καθαριστούν επιμελώς και θα υποβληθούν σε θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση μέσα - έξω μαζί με τις πλευρικές πλήρεις φλάντζες.

#### 5. Καθαρισμός και ρύθμιση των δικτύων

Μετά την αποπεράτωση του έργου όλα τα τμήματα του δικτύου θα καθαριστούν με επιμέλεια.

Οι σωλήνες, οι βαλβίδες και τα εξαρτήματα θα απαλλαγούν από τυχόν λίπη, υπολείμματα μετάλλου και λάσπες που μπορεί να έχουν συσσωρευτεί κατά την κατασκευή και τις δοκιμές.

Ο καθαρισμός θα γίνει με την κυκλοφορία μέσω αντλίας στα δίκτυα διαλύματος 3% φωσφορικού τρινατρίου (TRINAA) επί 24 ώρες και κατόπιν εκκένωση των δικτύων και έκπλυσή τους με άφθονο καθαρό νερό, μέχρι ικανοποίηση της Επίβλεψης.

Μετά τον καθαρισμό τα δίκτυα θα ρυθμιστούν στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη συνθήκες ροής μέσω των ρυθμιστικών οργάνων (βαλβίδες, αυτοματισμοί κλπ.).

#### 6. Δοκιμές

Όλα τα δίκτυα μετά την αποπεράτωσή τους και πριν από την σύνδεσή τους με συσκευές ή μηχανήματα θα ταπωθούν και θα υποβληθούν σε δοκιμασία υδροστατικής πίεσης κατά τις οδηγίες της Επίβλεψης και με δαπάνες του Αναδόχου.

Εφ'όσον μέρος της σωλήνωσης πρόκειται να επιχωθεί ή γενικά να είναι αφανής, τότε η δοκιμασία του θα γίνει πριν από την επίχωση χωριστά.

#### 1.2 Δίκτυο σωληνώσεων από σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου (VPE-C)

Τα εσωτερικά τμήματα του δικτύου ύδρευσης, δηλ. οι σωληνώσεις από τους τοπικούς συλλέκτες προς τους υδραυλικούς υποδοχείς θα κατασκευαστούν με σωλήνες από ακτινοδικτυωμένο πολυαιθυλένιο (VPE-C) κατά DIN 16892, εξωτερικής διαμέτρου 16 mm και πάχους 2,0 mm, πίεσεως λειτουργίας 10bar, για θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 95° C.

Οι σωλήνες φέρονται εντός περιβλήματος από δεύτερο πλαστικό σωλήνα, μορφής spiral, ο οποίος έχει επαρκή αντοχή στην πίεση των οικοδομικών υλικών μέσα στα οποία εντοιχίζεται και απέχει αρκετή απόσταση από τον περιεχόμενο σωλήνα VPE-C ώστε να σχηματίζεται η θερμομόνωση των σωλήνων θερμού νερού καθώς και να καθίσταται δυνατή η αφαίρεση και αντικατάσταση του εσωτερικού σωλήνα VPE-C, εάν τυχόν χρειαστεί.

Οι σωλήνες VPE-C θα συνδέονται με τους εξυπηρετούμενους υποδοχείς ή προς τα τροφοδοτικά δίκτυα ζεστού και κρύου νερού εκτός των τοίχων και λοιπών οικοδομικών στοιχείων, μέσω ειδικών ορειχαλκίνων εξαρτημάτων, ήτοι ρακόρ, απολήξεων παροχής νερού ή συλλεκτών.

Έτσι στα σημεία παροχής ζεστού ή/και κρύου νερού προς τους υδραυλικούς υποδοχείς θα εγκαθίσταται υποδοχή στην οποία θα καταλήγει ο εξωτερικός πλαστικός σωλήνας, ενώ μέσα στην υποδοχή αυτή θα εγκαθίσταται γωνία ορειχάλκινη στην οποία συνδέεται καταλήγοντας από την μία πλευρά ο σωλήνας VPE-C, ενώ στην άλλη πλευρά θα υπάρχει σπειρώμα σωληνώσεως  $\Phi 1 \frac{1}{2}$ " στο οποίο θα βιδώνεται ο διακόπτης απομονώσεως του υποδοχέα (γωνιακός ή καμπάνα).

Στην κατάληξη των τροφοδοτικών αγωγών ζεστού ή κρύου νερού στους χώρους υγιεινής, θα προβλέπονται συλλέκτες ορειχάλκινοι στις εξόδους των οποίων θα συνδέονται με ορειχάλκινο ρακόρ οι αναχωρούντες σωλήνες VPE-C.

#### 1.3 Όργανα διακοπής, Ελέγχου και Ασφάλειας Δικτύων Σωληνώσεων

##### 1. Όργανα διακοπής

Οι διαστάσεις και διατρήσεις όλων των εξαρτημάτων και των φλαντζών τους θα αντιστοιχούν με εκείνες των σωληνώσεων στις οποίες τοποθετούνται.

Η ονομαστική πίεση όλων των βαλβίδων θα είναι 10 Bar.

Όλες οι βαλβίδες μέχρι διαμέτρου 2" συμπεριλαμβανομένης θα είναι τύπου σφαιράς (ball valves) με στρεφόμενο στέλεχος, κατά DIN 3844-ND 16, κοχλιωτές, ορειχάλκινες, με έδρα από TEFLON κατάλληλες για θερμό νερό και πίεση λειτουργίας 10 At.

Από διάμετρο 2 1/2" και πάνω θα είναι χυτοσιδηρού σώματος με φλάντζες και συρταρωτό διάφραγμα με ορειχάλκινους δακτυλίους στεγανής έδρασης στο σύρτη και την υποδοχή του. Οι βάνες και οι φλάτζες θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία νερού 100°C και πίεση λειτουργίας 10 At.

Κατά το κλείσιμο η τελευταία στροφή του δίσκου θα ασφαλίσει τον σύρτη ή το επιστόμιο πάνω στην έδρα του, ενώ κατά το άνοιγμα η πρώτη στροφή θα προκαλεί απασφάλιση.

Το παρέμβυσμα μέσα στον στυπιοθλίπτη θα είναι αντικαταστάσιμο με την πλήρη πίεση του δικτύου όταν η δικλείδα είναι τελείως ανοικτή.

## 2. Ρυθμιστικές βαλβίδες

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες θα είναι τύπου επιστομίου.

Οι διαμέτρου μέχρι 2 1/2" θα είναι ορειχάλκινες κατά DIN 3841-ND 16 και από 3" και πάνω χυτοσιδηρές κατά DIN 3790-ND 16.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παραπάνω παράγραφο.

## 3. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Θα είναι ορειχάλκινες βαρέως τύπου για διαμέτρους μέχρι Φ 2 1/2" και χυτοσιδηρές για μεγαλύτερες διαμέτρους. Θα είναι με γλωτίδα από κόκκινο φωσφορούχο ορείχαλκο και λυόμενο πώμα για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού.

Πίεση λειτουργίας 10 ΑΤ.

## 4. Φίλτρα νερού

Τα φίλτρα νερού θα είναι του τύπου αφαιρουμένου φυσιγγίου κατά DIN 2401-ND 10 ορειχάλκινα μέχρι 2" και κατά DIN 2401-ND 10 χυτοσιδηρά από 2 1/2" και πάνω.

## 5. Βαλβίδες ασφάλειας.

Οι βαλβίδες ασφάλειας θα έχουν ελατήριο διαφράγματος από Perbunan, το δε σώμα τους θα είναι από χυτό ορείχαλκο. Οι βαλβίδες ασφάλειας θα έχουν πώμα με διάταξη στεγανοποίησης.

## 6. Γενικά εξαρτηστικά δικτύου (διάταξη αποκοπής κενού).

Τα εξαρτηστικά του δικτύου θα είναι διαμέτρου DN 15, από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο. Θα έχουν τα απαραίτητα εξαρτήματα για την σύνδεση προς την αποχέτευση και την υπερχειλίση.

Εκτός αυτού, τα εξαρτηστικά του δικτύου θα έχουν και ακροφύσιο για την αποχέτευση του νερού σε ένα χωνί DN 20. Τα εξαρτηστικά θα έχουν έγκριση της DVGW. Τα εξαρτηστικά θα τοποθετηθούν μόνο στην τροφοδότηση από το δίκτυο.

## 7. Διμεταλλικά θερμομέτρα.

Τα διμεταλλικά θερμομέτρα θα έχουν σώμα ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο. Η κλίμακα μέτρησης θα είναι από 0°C έως 100°C και θα έχει διάμετρο 100 mm. Η θήκη εμβάπτισης θα έχει μήκος 100 mm.

## 8. Μανόμετρα.

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου πλάκας, επιχρωμιωμένα, διαμέτρου 100 mm, με δυνατότητα μέτρησης από 0 bar έως 10 bar ή 0 bar έως 20 bar, και θα διαθέτουν διακόπτη απομόνωσης.

## 9. Ελαστικά αντικραδασμικά - συστολοδιαστολικά.

Τα αντικραδασμικά θα είναι τύπου φούσκας με φλάντζες, κατάλληλα για χρήση σε πόσιμο νερό, αντοχής σε θερμοκρασία μέχρι 80°C. Τα αντικραδασμικά θα έχουν διάταξη περιορισμού της διαστολής του όπως επίσης και χαλύβδινο δακτύλιο σύσφιξης. Η πίεση λειτουργίας του θα είναι 10 bar. Ταύτα θα συνοδεύονται και από το ζεύγος φλαντζών και επίσης από βίδες και παρεμβύσματα. Το ελαστικό αντικραδασμικό θα έχει πιστοποιητικό έγκρισης του Γερμανικού Τεχνικού Συμβουλίου (German Technical Board) ή ανάλογου.

## 10. Αξονικά αντικραδασμικά - διαστολικά.

Τα αξονικά θα είναι τύπου με φλάντζα, ορειχάλκινα, Cu Sn 6 (Sn Bz 6) και θα έχουν εξωτερικό κάλυμμα. Τα αξονικά αντικραδασμικά θα είναι κατάλληλα για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση, νοείται δε ότι θα συνοδεύονται από ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή υλικά στεγανοποίησης. Επίσης τα αντικραδασμικά θα έχουν πιστοποιητικό σύμφωνα με το πρότυπο DIN.

## 11. Διακόπτες απομόνωσης υδραυλικών υποδοχέων

Γιά αναμεικτères και κρουνοús θα είναι σφαιρικοί, τύπου καμπάνα, πίεση λειτουργίας 10 ΑΤ.

Γιά καζανάκια θα είναι σφαιρικοί γωνιακοί, πίεση λειτουργίας 10 ΑΤ.

#### 12. Κρουνός υδροληψίας

Θα είναι σφαιρικού τύπου θα έχει οναμαστική διάμετρο 1/2" και το ράμφος του θα φέρει εξωτερικά στόμιο με σπείρωμα γιά την προσαρμογή ρακόρ σε λαστιχένιο σωλήνα. Θα είναι κατάλληλος γιά τοποθέτηση σε τοίχο, και χρησιμοποιείται στα ΣΙΝΚ και στις βεράντες.

#### 13. Κρουνός ποτίσματος

Θα είναι όμοιας κατασκευής με τον προηγούμενο θα έχει διάμετρο 3/4", αλλά θα τοποθετείται σε φρεάτιο 30 X 30 cm με διπλό χυτοσιδηρένιο κάλυμα.

#### 1.4 Μονώσεις σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα γίνει από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ από 0,035W/m.k έως 0,036 W/m.k στους 0°C κατά DIN 52612, συντελεστή στην εισχώρηση των υδρατμών μ από 0,0001 έως 7500 και πυρασφάλεια class 1 κατά το Ministerial Decree ημερομηνίας 26/06/1984 (with Ministerial Homologation) UNI 5487 & UNI 9154, class 1 κατά British Standard BS 476 part 7, και πιστοποίηση ISO 9002, με θερμοκρασίες εφαρμογής από -40 έως 105 βαθμούς C, σε μορφή σωλήνων τύπου IDROTHERM της ARMSTRONG.

Στα σημεία ανάρτησης των σωλήνων να χρησιμοποιηθούν τα ειδικά εξαρτήματα της Armstrong έτσι ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή ή η συμπίεση του μονωτικού υλικού. Όπου χρειάζεται κόλληση πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ειδική κόλλα 520 της Armstrong και γενικά η εγκατάσταση του μονωτικού υλικού θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

#### 1.5 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 ροζέττες επικάλυψης των θέσεων προκειμένου για επίτοιχη τοποθέτηση.

##### *Αναμικτήρες λουτήρων και λεκανών ντους*

Θα είναι διαμέτρου 1/2", ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, τύπου κινητού καταιωνητήρα για τους λουτήρες και σταθερού τύπου για τις λεκάνες ντους, που θα στηρίζεται με στήριγμα στον τοίχο, με εύκαμπτο σωλήνα "ΣΠΙΡΑΛ" μήκους 1,20 m, με μοχλό που ρυθμίζει με εναλλαγή την εκροή του νερού από τον καταιωνητήρα ή το ράμφος εκροής προς το λουτήρα ή προς τη λεκάνη ντους, κατά τα λοιπά όπως στην παράγραφο 1.4.1.

##### *Ψύκτης νερού*

Ο ψύκτης νερού θα είναι αυτοτελής, ωριαίος ικανότητας 200 ποτηρίων νερού θερμοκρασίας 10°C με θερμοκρασία περιβάλλοντος 32°C και εισερχόμενου νερού 27°C.

Ο ψύκτης θα διαθέτει καλαίσθητο, ανθεκτικό κέλυφος λεκάνης, από ανοξείδωτο χάλυβα, πίδακα και κρουνό χειριζόμενο με ποδομοχλό ή κομβίο πίεσεως, στόμιο λήψεως νερού και στόμιο αποχέτευσης.

Ο ψύκτης θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 220V/50Hz και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα αυτόματα όργανα ασφαλείας και λειτουργίας.

#### 1.6 Συλλέκτες διανομής νερού

Οι συλλέκτες του δικτύου σωληνώσεων κρύου νερού θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με φλαντζωτούς πυθμένες, που θα στερεωθούν στον συλλέκτη με κοχλίες επικαδμιωμένους και παρεμβύσματα, για πίεση λειτουργίας 10 atm. Θα φέρουν υποδοχές για την σύνδεση των συντρεχουσών σωληνώσεων, από τεμάχια σιδηροσωλήνα των αντίστοιχων διαμέτρων και σπειρώματα συγκολλούμενα στον κύριο συλλέκτη μετά την διάνοιξη κατάλληλης τρύπας.

Μετά τη κατασκευή τους, οι συλλέκτες και οι πυθμένες τους θα γαλβανισθούν προσεκτικά εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά.

### 1.7 Θερμαντήρας νερού

Θα εγκατασταθεί Boilers κατακορύφου τύπου, χωρητικότητας 1250 lt. Ο θερμαντήρας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς από χαλυβδόφυλλα, συγκολλητός, κατάλληλος για πίεση λειτουργίας 10 atm και θα γαλβανισθεί εν θερμώ μετά την αποκατασκευή του. Θα είναι απλών τοιχωμάτων και θα έχει ένα θερμαντικό στοιχείο κατάλληλης επιφάνειας που θα λειτουργεί με νερό 80-85°C από τον λέβητα.

Ο θερμαντήρας θα έχει επίσης:

- α. Στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του ζεστού νερού χρήσης.
- β. Στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής θερμαντικού υγρού στο θερμαντικό στοιχείο.
- γ. Στόμιο σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης για προσαγωγή νερού (στο κάτω μέρος).
- δ. Στόμιο εκκένωσης (στο κάτω μέρος).
- ε. Υποδοχή θερμομέτρου.
- στ. Υποδοχή ασφαλιστικής δικλείδας.

## 2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΟΜΒΡΙΩΝ

### 2.1 Δίκτυο σωληνώσεων

#### 2.1.1 Πλαστικοί σωλήνες

Οι κεντρικοί υπόγειοι πλαστικοί σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό (μη πλαστικοποιημένο) χλωριούχο πολυβινίλιο (P.V.C) σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 19535, 8061 και 8062, με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια τύπου "υποδοχής" κατάλληλο για συγκόλληση με ειδική κόλλα, γερμανικής προέλευσης).

Οι σωλήνες αποχετεύσεων θα είναι πιέσεως 6 ατμοσφαιρών ενώ οι σωλήνες εξαερισμού θα είναι πιέσεως 4 ατμοσφαιρών σε θερμοκρασία 20C. Έτσι τα ελάχιστα πάχη τους θα είναι κατά διάμετρο, τα εξής:

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ (mm) (4 ATU)	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ (mm) (6 ATU)
40	1,6	1,8
50	1,6	1,8
63	1,6	1,9
75	1,8	2,2
90	1,8	2,7
100	2,2	3,2
125	2,5	2,7
140	2,8	4,1
160	3,2	4,7
200	4,0	5,9
250	4,9	7,3
315	6,2	9,2

#### 2.1.2 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Για τους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες που χρησιμοποιούνται για αποχέτευση ακαθάρτων ή ομβρίων ισχύουν όσα έχουν περιγραφεί στο κεφάλαιο της ύδρευσης.

### 2.2 Υπόγειοι σωλήνες αποχέτευσης

Οι υπόγειοι σωλήνες θα τοποθετηθούν εδραζόμενοι πάνω σε βάση σκυροδέματος των διακοσίων (200) χιλιογράμμων τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10cm και πλάτους, το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την αυτή ρύση όπως ο αποχετευτικός αγωγός.

Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή σωλήνων στον χάντακα, αυτό θα γεμίζεται πρώτα με ισχυρό σκυρόδεμα καλύπτον τους σωλήνες πλήρως με προϊόντα εκσκαφής.

Τα κατά μήκος των υπογείων αποχευτικών αγωγών διαμορφούμενα φρεάτια επισκέψεως και καθαρισμού ανεξάρτητα διαστάσεων, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται στην παράγραφο 2.5.

### **2.3 Συνδέσεις σωληνώσεων**

#### **Πλαστικοί σωλήνες P.V.C.**

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων P.V.C. μεταξύ τους θα γίνεται με τα ειδικά πλαστικά εξαρτήματα (μούφες κ.λ.π.) και η στεγανότητα των συνδέσεων θα εξασφαλίζεται με χρήση ελαστικού δακτυλίου στεγανότητα ανθεκτικό στα διάφορα λύματα και θερμοκρασία σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Σε κάθε αλλαγή διεύθυνσεως των πλαστικών αγωγών θα υπάρχει ταυ με τάπα καθαρισμού.

### **2.4 Σιφώνια Δαπέδου**

Οι σιφώνες δαπέδου θα είναι πλαστικοί ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής με λοξό διάφραγμα και εσχάρα δαπέδου ή τρυπητό διαμέτρου 100 mm.

### **2.5 Φρεάτια**

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα. Ο πυθμένα τους θα διασταυρωθεί με σκυρόδεμα 200 kgf τσιμέντου με τοποθέτηση εντός αυτού μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα Φ16 cm κομμένου κατά μήκος δύο γεννητριών διαμετρικά αντίθετων για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής υγρών. Οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων θα κατασκευασθούν επίσης από σκυρόδεμα 200 kgf τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10 cm. Τέλος ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονίαμα των 600 kgf τσιμέντου.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα και στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετείται λίπος πριν από την τοποθέτηση του καλύμματος. Τα χυτοσίδηρα καλύμματα των φρεατίων θα είναι διπλά βαρέως τύπου. Το βάρος τους ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Διαστάσεις σε (mm)	Βάρος σε (Kgr)
27 x 27	15
30 x 40	25
40 x 50	50
50 x 60	75

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

Οι σχάρες θα κατασκευαστούν γενικά στις ράμπες, περιβάλλοντα χώρο, μηχανοστάσιο κλπ, με τα κατάλληλα κάθε φορά πλάτη και βάθη και οι οποίες θα χρησιμεύουν για τη συγκέντρωση ομβρίων και αποστράγγιση δαπέδων.

Οι σχάρες θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο από σιδηρογωνιές 50 x 50 x 5 πάνω στις οποίες θα διαμορφωθεί «πατούρα» με συγκόλληση σιδηρογωνιών 30 x 30 x 4. Το πλαίσιο θα «δένεται» κάθε 50 cm με σιδηρογωνιές 50 x 50 x 5 και θα έχει κάθε 50cm διατάξεις αγκύρωσης («τζινέτια»).

Οι σχάρες θα κατασκευαστούν σε τμήματα μήκους 0,5 και 1 m με πλαίσιο από χαλύβδινες λάμες 30 x 4, διατομών ανάλογα με τη θέση της σχάρας.

Οι σχάρες μετά την αποκατασκευή τους και πριν την τοποθέτησή τους θα γαλβανιστούν σε θερμό λουτρό.

### **2.7 Ταρατσομόλυβα - Συρμάτινες σχάρες**

Στο περιμετρικό λούκι της στέγης και στα στόμια των υδρορροών θα τοποθετηθούν συρμάτινες σχάρες βαρέως τύπου, γαλβανισμένες.

Η στεγανοποίηση της ένωσης της υδρορροής με το λούκι θα πραγματοποιηθεί με ταρατσομόλυβα από φύλλα μολύβδου, πάχους τουλάχιστον 3mm.

### **2.8 Μηχανοσίφωνας**

Ο μηχανοσίφωνας 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) αεραγωγός σωλήν.

### **2.9 Λιποσυλλέκτης**

Ο λιποσυλλέκτης θα είναι από χυτοσίδηρο προκατασκευασμένος, ημιαυτόματου τύπου, κατάλληλος για να διέρχονται απ' αυτόν λύματα 2 lt/sec.

Ο λιποσυλλέκτης θα φέρει

- α. Βαλβίδα χειροκίνητη για την εκκένωση του λίπους
- β. Αφαιρετό κάλυμμα επιθεώρησης
- γ. Καλάθι ανασυρόμενο για καθάρισμα

## **2.10 Είδη υγιεινής**

Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC και τα ουρητήρια θα είναι από «υαλώδη» πορσελάνη (VITREOUS CHINA). Οι λεκάνες WC θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου και θα λειτουργούν με καζανάκι τύπου χαμηλής πίεσης.

Επίσης καθορίζεται ότι όλα τα είδη από πορσελάνη θα είναι λευκά, αρίστης ποιότητας και πρώτης διαλογής, η δε ύπαρξη του παραμικρού ελαττώματος κατασκευής αποτελεί ουσιαστικό λόγο αποξήλωσης και αντικατάστασης.

### **Νιπτήρες**

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη ορθογωνικού σχήματος, Ελληνικής προέλευσης, με στρογγυλεμένες γωνίες, διαστάσεων περίπου 50 x 40 cm.

Κάθε νιπτήρας θα έχει διάταξη υπερχειλίσσης, διαμορφωμένες θέσεις για την τοποθέτηση σαπουνιού και οπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ 1 1/4".

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από:

- ⇒ Το ελαστικό πώμα με αλυσίδα
- ⇒ Τα στηρίγματά του
- ⇒ Την παγίδα (σίφωνα) με βαλβίδα εκκένωσης διαμέτρου Φ 1 1/4" για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.

Το σιφώνι κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και πριν από την επιφάνειά του τοίχου, θα είναι εφοδιασμένο με ροζέττα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης θέσης. Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται επίσης από μπαταρία ανάμιξης νερού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, Φ ½" μ' ένα μοχλό χειρισμού και διάταξη που εμποδίζει το πιτσίλισμα του νερού.

### **Νεροχύτες**

Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα 18/8 πάχους 1mm, βιομηχανικά επεξεργασμένοι και στιλβωμένοι, 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**

Θα είναι ευρωπαϊκού τύπου από υαλώδη λευκή πορσελάνη δαπέδου, με σιφώνι αποχέτευσης που θα καθιστά ορατή τη στάθμη του νερού μέσα στην παγίδα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από πλαστικό κάλυμμα βαρέως τύπου, λευκό, εγχώριας προέλευσης. Κάθε λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι πλύσεως τύπου χαμηλής πίεσης, που θα συνδέεται με τη λεκάνη με σωλήνωση. Το καζανάκι θα είναι πολύ στιβαρής κατασκευής και με απλό αλλά λειτουργικό μηχανισμό.

### **Εταζέρα νιπτήρα**

Θα είναι από υαλώδη πορσελάνη, μήκους 60cm περίπου με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα εγχώριας προέλευσης.

### **Άγγιστρα**

Τα άγγιστρα θα είναι είτε από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διπλά, κατάλληλα για να εντοιχισθούν ή ορειχάλκινα διπλά για τοποθέτηση πάνω σε ξύλινη επιφάνεια (πόρτα κλπ). Θα αντιστοιχούν από ένα σε κάθε νιπτήρα και ντους.

### **Χαρτοθήκες, σαπυνοθήκες**

Θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη, εντοιχισμένες διαστάσεων 15 x 15 cm. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από άξονα πλαστικό, ξύλινο ή μεταλλικό για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.  
Χαρτοθήκες θα τοποθετηθούν σε όλες τις λεκάνες WC και σαπουνοθήκες σε όλους τους νιπτήρες.

### **Ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών**

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών με την ενεργοποίησή τους, θα εκτοξεύουν ισχυρή δέσμη θερμού αέρα από το κάτω μέρος τους και μετά παρέλευση προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος θα σταματούν αυτόματα.

Θα είναι κατάλληλοι για επιτύχει τοποθέτηση και σύνδεση με δίκτυο 220V, 50Hz, και θα περιλαμβάνουν μία ηλεκτρική αντίσταση, ένα ηλεκτροκινητήρα με ανεμιστήρα, ένα κάλυμμα με οπή εξόδου αέρα στο κάτω μέρος του και ένα πιεστικό κουμπί σε εμφανές σημείο του καλύμματος. Η συνολικά καταναλισκόμενη ισχύς του στεγνωτήρα θα είναι 1500 W περίπου.

Η εγκατάσταση των ηλεκτρικών στεγνωτήρων, όπου αυτοί προβλέπονται στα σχέδια κατόψεων, θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, χωρίς φθορές του καλύμματος και στερεά πάνω στους τοίχους

### **2.11 Είδη υγιεινής για Α.Μ.Κ**

Τα είδη υγιεινής με τα οποία θα εξοπλισθούν τα λουτρά και τα WC των Α.Μ.Κ θα είναι ειδικής κατασκευής για να μπορούν να εξυπηρετήσουν άτομα με ειδικές ανάγκες. Όλα τα είδη και τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που ισχύουν για αντίστοιχα προϊόντα. Τα είδη υγιεινής νιπτήρες, λεκάνες και ντούς θα είναι εφοδιασμένα με ανακλινόμενους βραχίονες, με σταθερά στηρίγματα ούτως ώστε η εξυπηρέτηση των ατόμων με ειδικές ανάγκες να είναι η βελτίστη δυνατή από πλευράς ευκολίας και ασφαλείας. Τα αμαξίδια πρέπει να πλησιάζουν ευχερώς όλα τα είδη υγιεινής και να μην εμποδίζονται, ώστε οι λειτουργίες πλυσίματος, χρήση λεκάνης και ντους να είναι ευχερής. Επίσης η διαδρομή του αμαξιδίου μεταξύ των ειδών υγιεινής πρέπει να είναι άνετη.

Γενικά τα είδη υγιεινής πρέπει να προσαρμόζονται προς κάθε είδους χρήστες (βραχύσωμοι, μεγαλόσωμοι, μικρής ή μεγάλης ηλικίας). Αναλυτικά τα είδη υγιεινής πρέπει να έχουν τις εξής προδιαγραφές.

- Ο νιπτήρας πρέπει να είναι σχετικά φαρδύς και με επίπεδο πυθμένα ώστε να μην παρεμποδίζεται το αμαξίδιο. Πρέπει να είναι δυνατή η μετακίνηση του κατακόρυφα ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε χρήστη (βραχύσωμο, μεγαλόσωμο).. Η μετακίνηση θα γίνεται μέσω βραχίονα. Η τάπα του νιπτήρα πρέπει να λειτουργεί εύκολα και με χρήση βραχίονα.
- Λεκάνη. Η λεκάνη θα είναι εφοδιασμένη με ανακλινόμενους βραχίονες και από τις δύο πλευρές. Θα είναι ειδικής κατασκευής προσαρμοσμένη στο ύψος του αμαξιδίου δηλ. ύψους 460mm και 20mm σταθερό καπάκι.
- Ντούς. Το ντούς θα είναι εφοδιασμένο με κάθισμα μεταβλητού ύψους στερεωμένο στο τοίχο. Το κάθισμα θα έχει πλάτη και βραχίονες στηρίξεως και από τις δύο πλευρές. Η βάση της κεφαλής του ντους πρέπει να έχει την δυνατότητα της οριζόντιας μετακίνησης και θα είναι εφοδιασμένο με θερμοστατική βαλβίδα χειροζόμενη με μοχλό.
- Καθρέφτες. Οι καθρέφτες θα είναι διαστάσεων 60cm x 100cm.
- Πετσετοθήκη: Η ανάρτηση των πετσετών θα γίνεται σε περιστρεφόμενα στηρίγματα.

## **3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### **3.1 Δίκτυα σωληνώσεων**

#### **3.1.1 Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ1/2" μέχρι Φ2")**

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN2440 (St.33 κατά DIN1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέττα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN2950.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (ins)	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΩ (DN)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ (m/m)	ΒΑΡΟΣ (Kp/m)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ ISO-R.7 DIN2999
--	---	--	----------------	-----------------	--------------------------------

1/2"	15	21,3	2,65	1,22	R 1/2
3/4"	20	26,9	2,65	1,58	R 3/4
1"	25	33,7	3,25	2,44	R 1
1 1/4"	32	42,4	3,25	3,14	R 1 1/4
1 1/2"	40	48,3	3,25	3,61	R 1 1/2
2"	50	60,3	3,65	5,10	-
-	-	70,0	3,60	5,93	-
2 1/2"	65	76,0	3,60	6,49	-
3"	80	88,9	4,00	8,43	-
-	100	108,0	4,50	11,40	-
4"	100	114,3	4,50	12,10	-
5"	125	139,7	5,00	16,60	-
-	-	159,0	5,60	21,10	-
6"	150	168,3	5,60	22,40	
-	175	193,7	6,30	29,20	
8"	200	219,1	7,10	37,20	
-	225	244,5	8,00	41,70	
10"	250	273,0	8,00	52,10	
-	275	298,5	8,00	57,10	
12"	300	323,9	8,00	62,10	
14"	350	355,6	8,00	74,90	

### 3.1.2 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Θα είναι σύμφωνα με το DIN2440 από χάλυβα St.33 κατά DIN1626, κατάλληλοι για λειτουργία σε πίεση 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120οC, iso medium, βαρείς, πράσινη ετικέττα. Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή, οι συνδέσεις δε αυτών θα γίνονται με βίδωμα ειδικών εξαρτημάτων (συνδέσμων, ταυ, σταυρούς κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss), επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN2950. Χρησιμοποιούνται μέχρι διαμέτρου σωλήνα Φ2".

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

### 3.1.3 Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (TUBO)

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN2449 (St.00 κατά DIN1626) για πίεση λειτουργίας 25atm και θερμοκρασία μέχρι 120οC.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN2615, DIN2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
1/2"	2.3
3/4"	2.6
1"	2.9
1 1/4"	2.9
1 1/2"	2.9
2"	3.2
65 - 2 1/2"	3.6
80 - 3"	3.6
90 - 3 1/2"	4.0
100 - 4"	4.0
125 - 5"	5.0
150 - 6"	5.0
200 - 8"	6.3
250 - 10"	7.1
300 - 12"	8.0
350 - 14"	8.8

400 - 16"	11.0
450 - 18"	12.5
500 - 20"	12.5

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα θα γίνονται πάντα με ηλεκτροσυγκόλληση. Η αλλαγή διεύθυνσης θα γίνεται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες) ή με καμπύλωση του σωλήνα "εν θερμώ", χωρίς ρυτίδωση των τοιχωμάτων ή αλλοίωση της διατομής.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα ή με συγκόλληση του σε διακλάδωση σωλήνα (άνοιγμα οπής με εργαλείο στον κύριο σωλήνα, διαμόρφωση με εκτονωτικό εργαλείο "χειλέων" στην κυκλική οπή με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σε διακλάδωση σωλήνα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

### **3.1.4 Συλλέκτες**

Όπου τοποθετούνται γαλβανισμένοι συλλέκτες, μετά την κατασκευή τους θα υφίστανται γαλβάνισμα εν θερμώ. Κατά το γαλβάνισμα θα ληφθεί ειδικά μέριμνα για την προστασία των κοχλιοτομημένων άκρων των αναχωρήσεων των συλλεκτών.

Οι συλλέκτες θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικούς πυθμένες και θα έχουν μήκος αυτό που χρειάζεται για να χωρούν οι αναχωρήσεις (έξοδοι) κατά DIN2617. Θα φέρουν τις αντίστοιχες πύλες προς τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες που θα προσαρμολογούνται στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνων διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, αφού πρώτα γίνει διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανόμετρου με κρουνό και θα συνοδεύεται από τις πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα που χρειάζονται.

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά, σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στο εδάφιο για τις "Μονώσεις σωληνώσεων".

Η διάμετρος των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή από τους οποίους θα κατασκευασθούν οι συλλέκτες καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

### **3.1.5 Σπειρώματα**

Τα σπειρώματα των σωλήνων θα είναι σύμφωνα προς τους κανονισμούς DIN-2999 με κώνο 1:16. Τα σπειρώματα θα διανοίγονται με καινούργια "μαχαίρια", αφού προηγουμένως έχει "βουρτσισθεί" καλά ο σωλήνας στη θέση διάνοιξης του σπειρώματος. Μετά τη διάνοιξη του σπειρώματος θα απομακρύνονται προσεκτικά τα ρινίσματα.

### **3.2 Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων**

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN2401 και από διάμετρο Φ2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ2 1/2" (DN65mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες. Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

#### **3.2.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves)**

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- Σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kgf/cm<sup>2</sup>).
- Βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.
- Στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, για διαμέτρους από Φ3/8" μέχρι Φ3/4". Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

#### **3.2.2 Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς**

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN65 μέχρι και DN125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν. Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφηνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση. Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού. Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφηνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμόζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

### **3.2.3 Βάννες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας"**

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα.

Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού 120°C. Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην προδιαγραφή "Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς".

### **3.2.4 Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves)**

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά την ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή. Μέχρι διαμέτρου Φ2" θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN-65 και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι έδρες του σώματος θα είναι είτε αυτοτελείς με το σώμα, είτε ένθετες με τη μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, στέρεα προσαρμοσμένων για την παρεμπόδιση χαλάρωσης ή διαρροής από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρας θα ανταποκρίνεται στον τύπο των χρησιμοποιούμενων δίσκων.

Ο δίσκος θα είναι ενιαίος, τύπου πώματος ή αντικαθιστώμενος, προσαρμοσμένος σε ένα συγκρατήρα δίσκων. Οι δίσκοι θα είναι εφοδιασμένοι με επαρκή μέσα για την στερέωση στο στέλεχος (ή βάκτρο). Ο δίσκος του πώματος θα είναι ίδιας μορφής, ώστε η σχέση ποσοστού ανοίγματος με το ποσοστό ροής να είναι περίπου γραμμική.

Το μπρούντζινο εξάρτημα για χυτοσιδηρές δικλείδες θα περιλαμβάνει την κατασκευή από μπρούντζο του στελέχους (ή βάκτρου), δίσκων από ένα τεμάχιο, αντικαθιστωμένου τύπου δίσκων και δακτυλίων της έδρας του σώματος.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σημειωμένες με δείκτη, που θα δείχνει το ποσοστό ανοίγματος της δικλείδας. Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης, για να παρεμποδισθεί το άνοιγμα της δικλείδας πέρα από αυτό, που έχει ρυθμιστεί. Οι δικλείδες θα μπορούν να κλείσουν με το μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία για σκοπούς απομόνωσης.

Πίεση λειτουργία και διακοπής 10atm.

### **3.2.5 Κρουνοί εκκένωσης**

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση, πλύσιμο δαπέδων κτλ.

### **3.2.6 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα"**

Θα είναι διαμέτρου Φ3/8", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8atm. Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

### **3.2.7 Εξαεριστικά μηχανοστασίου**

Μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω, των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα Φ1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκέντρωσης που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5m θα υπάρχουν βάνες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών. Ο σωλήνας εξαερισμού Φ1/2" θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα Φ1 1/2" μήκους 20cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό (μπουκάλα).

### **3.2.8 Βαλβίδα αντεπιστροφής**

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ'ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα. Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο. Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με σπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο.

Η μορφή της επιφάνειας έδρας θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση. Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

### **3.2.9 Φίλτρα νερού**

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ1 1/2" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20mesh, ήτοι θα φέρει σπές Φ0.84mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι Φ1 1/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορεί-χαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kg/cm<sup>2</sup>), τύπου "Y", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

## **3.3 Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων**

### **3.3.1 Ρακόρ**

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

### **3.3.2 Φλάντζες**

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN50mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (DIN2556).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμίαντο. Η σύσφυξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή. Πίεση λειτουργίας των φλαντζών 10atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

### **3.3.3 Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες**

Θα είναι ελαστικοί, συμπαγείς, κατάλληλοι για τις θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού, και θα αντέχουν σε πίεση λειτουργίας 8atm. Οι φλάντζες των ελαστικών σωλήνων είναι ενσωματωμένες στην ελαστική μάζα του σωλήνα. Τύπος: GRV-PN-10 της Wilo.

### **3.3.4 Διαστολικοί σύνδεσμοι**

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".
- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).
- με χαλύβδινα διαστολικά.

Και στις τρεις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετακινήσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις. Ειδικά τα διαστολικά είναι:

#### **Αξονικά**

Θα είναι χυτοσίδηρά, τηλεσκοπικά, μήκους διαστολής 100mm για πίεση λειτουργίας 15atm και θερμοκρασία μέχρι 200°C. Το σώμα των διαστολικών, αρσενικό, θηλυκό και στυπιοθλίπτης, θα είναι από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο.

Οι δακτύλιοι τριβής θα είναι από ορείχαλκο.

Θα είναι ανοξείδωτα, με σπείρωμα μέχρι τη διάμετρο των Φ2", ή φλαντζωτά, από διάμετρο Φ65mm και πάνω, θα περιλαμβάνουν ανοξείδωτους εσωτερικούς χιτώνες και πτυσσόμενες διατάξεις. Στα κανονικά τους όρια λειτουργία θα παραλαμβάνουν την συνολική κίνηση διαστολής μεταξύ δύο σημείων αγκύρωσης.

#### **Μηχανικής σύζευξης**

Αποτελούνται από ένα κεντρικό μανδύα, τερματικές φλάντζες, στεγανωτικούς ελαστικούς δακτυλίους σφηνοειδούς σχήματος και κοχλίες με περικόχλια. Τα κύρια εξαρτήματα θα κατασκευαστούν από υψηλής ποιότητας μαλακό χυτοσίδηρο, μέχρι μεγέθους Φ90mm, και από χάλυβα για μεγαλύτερες διαμέτρους. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι γαλβανισμένα. Οι στεγανοποιητικοί δακτύλιοι θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του υγρού, την θερμοκρασία και την πίεση λειτουργίας.

### **3.3.5 Χιτώνια σωλήνων**

Τα χιτώνια που περιβάλλουν τους σωλήνες κατά την διέλευσή τους μέσω τοίχων, δαπέδων, οροφών κτλ, θα είναι από γαλβανισμένο σωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC.

## **3.4 Οργανα ελέγχου ροής**

### **3.4.1 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης (three-way modulating valves)**

Οι ηλεκτρικές τρίοδες βαλβίδες αναλογικής δράσης θα είναι τύπου ανάμιξης (mixing valve), αναμειγνύουσες το νερό παροχής με το νερό επιστροφής, για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού.

Ο χαρακτηριστικός συντελεστής ροής  $C_v$  της βαλβίδας και η αντίστοιχη πτώση πίεσης του νερού σ' αυτήν θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης στο στοιχείο που εξυπηρετεί.

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

Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάννα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσίδηρά ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6atm.
- διαφορική πίεση: 2atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30°C μέχρι 120°C.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.

- φλάντζες: σύμφωνα με BS4504, DIN2531.
- γωνία περιστροφής: 90°.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σ'επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσσο, αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάννες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα.
- περιστρεφόμενο ρότορα.
- εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας.
- παρέμβυσμα καλύμματος.
- κάλυμμα με κλίμακα, πλάκα κλίμακας με βίδες.
- δακτύλιος "O"-ring.
- τριγωνική φλάντζα.
- χειρολαβή.

Αυτοματισμός τριόδων βαννών:

Η τριόδη βάννα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο (2) τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα (1) θερμοστάτη εξωτερικού χώρου.

#### **3.4.2 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off**

Οι ηλεκτροκίνητες τρίοδες βαλβίδες on-off θα είναι όμοιες με εκείνες της προδιαγραφής "Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης", με την διαφορά, ότι κατά την λειτουργία οι βαλβίδες θα έχουν την δυνατότητα δύο (2) μόνο θέσεων.

#### **3.4.3 Δικλείδα ρύθμισης διαφορικής πίεσης**

Η δικλείδα θα είναι με μεταλλικό περίβλημα, μορφής φυσαρμόνικας, μιάς έδρας και με ενσωματωμένο φίλτρο. Το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο, κατάλληλο για πίεση 10bar, ίδιου μεγέθους με τις φλάντζες εισαγωγής και εξαγωγής, με έδρα δικλείδας από ανοξείδωτο χάλυβα και κώνο από ορείχαλκο αλουμινίου-νικελίου. Το στοιχείο ρύθμισης θα είναι από χυτοσίδηρο, το βάκτρο από ορείχαλκο με τσιμούχα διπλού "O"-ring, με ενδιάμεσο θάλαμο λίπανσης.

Η φυσαρμόνικα (bellow), με σύσταση υψηλής πρόσφυσης και ποιότητας, θα είναι πλήρης, με συστήματα αισθητηρίων πίεσης και με όλα τα παρελκόμενα.

#### **3.4.4 Μανόμετρα**

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ100mm με αναμονή διατομής Φ1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια ±2%.

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

#### **3.4.5 Θερμόμετρα**

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

Θερμόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του νερού στο λέβητα ζεστού νερού ή μεταλλάκτη.
- στην είσοδο του νερού στους συλλέκτες των αντλιών.

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων στις παρακάτω θέσεις:

- στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε σωληνώσεις μικρότερες των Φ2" στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφύγουμε τη διαταραχή της ροής.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυα ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -30°C μέχρι +50°C τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού-ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -10°C μέχρι +120°C τουλάχιστον.

#### 3.4.6 Ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (flow switches)

Θα ελέγχουν την ροή του νερού με πτερύγια διαφόρων διαστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του διακόπτη σε δίκτυα διαμέτρου Φ11/2" και πάνω. Ο διακόπτης θα διαθέτει "κλειστή - ανοικτή" επαφή ικανότητας 5A/220V τουλάχιστον.

#### 3.5 Μόνωση σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα γίνει από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών μ από 5000 έως 12500 κατά DIN 52615, θερμική αγωγιμότητα λ από 0,034W/(m.k) έως 0,036 W/(m.k) στους 0°C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια class 1 κατά το Ministerial Decree ημερομηνίας 26/06/1984 (with Ministerial Homologation) UNI 5487 & UNI 9154, class 1 κατά British Standard BS 476 part 7, και πιστοποίηση ISO 9002, θερμοκρασίες εφαρμογής από -100 έως +105 βαθμούς C σε μορφή σωλήνων και φύλλων τύπου AF/ARMAFLEX της ARMSTRONG.

Στα σημεία ανάρτησης των σωλήνων να χρησιμοποιηθούν τα ειδικά εξαρτήματα της Armstrong έτσι ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή ή η συμπίεση του μονωτικού υλικού. Όπου χρειάζεται κόλληση πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ειδική κόλλα 520 της Armstrong και γενικά η εγκατάσταση του μονωτικού υλικού θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

#### 3.6 Αεραγωγοί

Οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα αρίστης ποιότητας, ώστε να μην εμφανιστεί καμία βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος μετά την εκτέλεση της αναδιπλώσεως.

Το πάχος των χαλυβοφύλλων, που θα χρησιμοποιηθούν, οι διαστάσεις των σιδερογωνιών και ο τρόπος συνδέσεως των διαφόρων τεμαχίων αεραγωγών μεταξύ τους καθορίζεται στα ακόλουθα:

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος ελάσματος λαμαρίνας	Μέγιστα μήκη τμημάτων Αστραντζάριστα χιαστί	Μέγιστα μήκη τμημάτων Στραντζαρισμένα χιαστί	Σιδερογωνίες
cm	mm	m	m	mm
Μέχρι 30	0,60			
30 μέχρι 75	0,80	1,5	-	25x25x3
75 μέχρι 120	1,00	1,5	2,0	25x25x3
> 120	1,25	1,2	1,5	30x30x3

Οι φλάντζες (σιδηρογωνίες), θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίες Φ 1/4" με περικόχλια και ασφαλιστικούς παράκυκλους (γκρόβερ), όλα γαλβανισμένα και προμήθεια του αναδόχου σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm.

#### Προστασία από διαβρώσεις

Τα τμήματα της κατασκευής αεραγωγών από μορφοσίδηρο, όπως και τα στηρίγματα τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού.

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων, και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών των αεραγωγών που θα καλυφθούν από ελάσματα μετά τη συναρμογή.

#### Ειδικές διατάξεις

α) Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου αεραγωγών, πρέπει να προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρυθμίσεως ποσότητας αέρος ή διαχωρισμού.

Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από έξω, με διάταξη ακινητοποιήσεως και θα είναι μονόφυλλα για μικρές διατομές και πολύφυλλα με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια για μεγαλύτερες διατομές.

3) Τα τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών θα κατασκευασθούν είτε καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψεως, είτε όπου για

λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατόν, με εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, οπότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

γ) Κατά τις διελεύσεις των μονωμένων αεραγωγών από τοίχους ή δάπεδα, αυτοί θα προστατεύονται με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,6mm, και μήκους κατά 2,0 cm.

### Στήριξη των αεραγωγών

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτούνται με κοχλιωτές ράβδους από τις οροφές με εγκάρσιες σιδερογωνιές.

Για μονωμένους οριζόντιους αεραγωγούς διαστάσεων πάνω από 1.000 mm στα σημεία αναρτήσεως τους θα τοποθετηθούν τάκοι πάχους ίσου προς το πάχος της μονώσεως και μήκους 10 cm. από σκληρό ξύλο (βλέπε συνημμένο πίνακα για μεγέθη γωνιών και μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ οριζοντίων στηριγμάτων - αναρτήσεων).

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών, η στήριξη θα γίνεται με σιδερογωνιές και η απόσταση μεταξύ στηρίξεων δεν θα υπερβαίνει τα 2m.

Πίνακας στηρίξεως οριζοντίων αεραγωγών:

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Ράβδος	Γωνίες	Μέγιστη απόσταση
mm	mm	mm	mm
Μέχρι 500	6	30x30x3	3.000
500 μέχρι 1.000	8	40x40x4	2.500
1.000 μέχρι 1.500	10	50x50x5	2.500

Πρόβλεψη δυνατότητας αποσυναρμολογήσεως αεραγωγών:

Ύστερα από πρόταση του αναδόχου που θα εγκριθεί από την Επίβλεψη, θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων αυτών επιδεχόμενες αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κ.λ.π.).

Οι συνδέσεις αυτές θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνιές 25x25x3 ή 40x40x4, με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και αρκετούς γαλβανισμένους κοχλίες Φ1/4".

### 3.6.1 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι συνδέσεις των αεραγωγών με τα στόμια προσαγωγής αέρα οροφής, γίνονται με εύκαμπτους αεραγωγούς κυκλικής διατομής από πολυεστέρα μεταλλιζέ.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί από πολυεστέρα μεταλλιζέ, κατασκευάζονται από γαλβανιζέ ατσάλινο σύρμα ενσωματωμένο σε 2 στρώσεις φιλμ πολυεστέρα 100% ενωμένα μεταξύ τους.

Θα είναι μονωμένοι με υαλοβάμβακα πάχους 3cm, με εξωτερικό κάλυμμα από πολυεστέρα μεταλλιζέ.

### 3.7 Μόνωση αεραγωγών

Οι αεραγωγοί πρέπει να μονωθούν για να ελαττώσουν τις θερμικές απώλειες και να μην δημιουργούν συμπυκνώματα στην εξωτερική επιφάνεια των αεραγωγών.

Για τον σκοπό αυτό πρέπει:

- Η μόνωση να είναι συνεχής χωρίς διακοπές.
- Η μόνωση να έχει εξωτερικό μανδύα (π.χ. αλουμινόφυλλο) του οποίου η στεγανότητα να είναι απόλυτη.
- Σε αεραγωγούς η μόνωση να επικαλύπτεται με υλικό που να αντέχουν στα νερά και τις καιρικές συνθήκες.
- Η μόνωση να κατασκευάζεται συνεχής και λεία χωρίς άσκοπες προεξοχές.
- Να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην συγκόλληση και στερέωση της μόνωσης στα τοιχώματα του αεραγωγού για να μην ξεκολλά με την ροή του αέρα.

Η μόνωση γίνεται με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 1" (25mm), ειδικού βάρους 16 kg/m<sup>3</sup>, κατάλληλου για θερμοκρασίες λειτουργίας από 2°C μέχρι 230°C.

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα έχει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από λεπτό φύλλο αλουμινίου, που είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (GLASS FILAMENT REINFORCED, PAPER LAMINATED ALUMINIUM FOIL).

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα κολλείται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους, και δένεται εξωτερικά με αυτοσυγκολλητή ταινία αλουμινίου, με την οποία και στεγανοποιούνται τελείως οι αρμοί.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών καθαρίζονται με προσοχή και απολιπαίνονται τελείως.

### **3.8 Ηχοπαγίδα αεραγωγού**

Ηχοπαγίδα προβλέπεται να τοποθετηθεί στους αεραγωγούς προσαγωγής και απαγωγής, αμέσως μετά την έξοδο του αέρα από την μονάδα.

Γι' αυτό θα προβλεφθεί η κατάλληλη θέση με στοιχείο ανεξάρτητο του αεραγωγού το οποίο θα μπορεί να αφαιρεθεί ώστε στη θέση του να τοποθετηθεί η ηχοπαγίδα.

Η ηχοπαγίδα αυτή (ηχομόνωση) θα είναι ορθογωνικής διατομής, κατάλληλης ηχοαπορροφητικής ικανότητας, με μέγιστη ταχύτητα του αέρα 8m/s, θα είναι δε κατασκευασμένη από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους 1mm, με αεροστεγείς αναδιπλώσεις στις ραφές για μέγιστη πίεση 100 mm Σ.Υ.

Οι κάθετες πλευρές θα φέρουν νευρώσεις για ενίσχυση και η σύνδεση με το δίκτυο των αεραγωγών θα γίνει με πλαίσιο φλαντζωτό από σιδηρογωνιές 30x30x3 mm.

Τα στοιχεία (χωρίσματα) του ηχομονωτικού θα είναι κατασκευασμένα από ηχοαπορροφητικές και ηχομονωτικές πλάκες για απορρόφηση μεγάλου εύρους συχνοτήτων.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων μπορεί να καλύπτονται από διάτρητο χαλυβδοέλασμα ή άλλο κατάλληλο υλικό επικάλυψης.

Στην είσοδο του αέρα τα χωρίσματα θα έχουν ειδική καμπύλη μορφή για ομαλή ροή και μικρές τριβές.

### **3.9 Στόμια προσαγωγής - απαγωγής αέρα**

Όλα γενικά τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής του αέρα θα είναι κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο, υψηλής ποιότητας, μεγάλης αντοχής και θα είναι παραγωγής γνωστού εργοστασίου.

Θα είναι δε βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή σε απόχρωση της εκλογής της επίβλεψης.

#### **3.9.1 Στόμια προσαγωγής οροφής τετράγωνα ή ορθογωνικά**

Αυτά είναι με σχήμα τετράγωνο ή ορθογωνικό και αποτελούνται από συγκεντρικά ελάσματα που η μορφή και η θέση τους είναι η κατάλληλη για να πετυχαίνεται το επιθυμητό διάγραμμα κατευθύνσεως του αέρα.

Είναι καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση πάνω στην οροφή (ψευδοροφή). Θα είναι κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο, υψηλής ποιότητας με εσωτερικά καμπυλόγραμμα πτερύγια, ρυθμιζόμενα προς μία, δύο τρεις και τέσσερις κατευθύνσεις.

Κάθε στόμιο με τετράγωνο ή ορθογωνικό «λαιμό» εισόδου του αέρα, είναι εφοδιασμένο με διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετράγωνου, με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER),

Κάθε στόμιο έχει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή του πάνω στην ψευδοροφή.

#### **3.9.2 Στόμια επιστροφής οροφής τετράγωνα ή ορθογωνικά**

Είναι με μια σειρά οριζόντια ή κάθετα πτερύγια και με διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα,

#### **3.9.3 Επίτοιχα στόμια προσαγωγής**

Η διανομή του αέρα γίνεται κάθετα ως προς την επιφάνεια επί της οποίας τοποθετείται το στόμιο ή με απόκλιση προς δυο ή τέσσερις κατευθύνσεις ως προς την ως άνω κάθετο.

Τα πτερύγια από προφίλ αλουμινίου τοποθετούνται σε σταθερά απόσταση μεταξύ τους και περιστρέφονται γύρω από άξονα στήριξης (κάθετο ή οριζόντιο) και μπορούν να πάρουν κάθε επιθυμητή θέση των άλλων. Περιμετρικά φέρουν φλάντζα αλουμινίου πίσω δε απ' αυτή περιμετρικά ταινία από αφρώδες πλαστικό για την επίτευξη απόλυτης στεγανότητας μεταξύ της φλάντζας και της επιφάνειας στήριξης.

Το εσωτερικό διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα κατασκευάζεται από φύλλα αλουμινίου κινούμενα αντίθετα ανά δυο επιμελημένης κατασκευής για να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατόν καλύτερη εφαρμογή μεταξύ τους και να περιορίζεται στο ελάχιστον η διαρροή αέρα όταν είναι κλειστά. Η ρύθμιση της ποσότητας του αέρα γίνεται με την βοήθεια κατσαβιδιού δια της περιστροφής της για τον σκοπό αυτό τοποθετημένης βίδας.

#### **3.9.4 Γραμμικά στόμια ενδεικτικού τύπου σειράς Π 90 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ**

Τα στόμια σειράς Π 90 που αποτελούνται από κατασάρα και ευθύγραμμο πτερύγια είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε τοίχους ή κατά μήκος των υαλοστασίων. Είναι κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο και είναι του εξής τύπου:

**ΤΥΠΟΣ Π 91:** Ο αέρας βγαίνει κάθετα προς την επιφάνεια του στομίου για τοποθέτηση σε τοίχους ή κατά μήκος των υαλοστασίων.

#### **3.9.5 Γραμμικά στόμια ενδεικτικού τύπου σειράς Π 100 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ**

Τα στόμια της σειράς Π 100 είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ανοδιωμένο βαρέως τύπου και έχουν σχεδιαστεί για να δώσουν την δυνατότητα τοποθέτησης στην ψευδοροφή μεταξύ πλακών και φωτιστικών σωμάτων. Η δέσμη του αέρα μπορεί να ρυθμιστεί με το εσωτερικό πτερύγιο. Κατασκευάζονται με μια, δυο, τρεις και τέσσερις εγκοπές.

### **3.9.6 Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής μεγάλου ύψους (TROX Swirl Diffusers VDL-H 315)**

Τα στόμια αυτά είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ύψος > 3.80m και έχουν πλένουμ με λαιμό σύνδεσης με αεραγωγό από το πλάι, διάφραγμα ρύθμισης της παροχής του αέρα και 4 σημεία ανάρτησης.

### **3.9.7 Στόμια λήψεως νωπού αέρα ή απορρίψεως αέρα στο ύπαιθρο**

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

Τα στόμια λήψεως νωπού ή απορρίψεως αέρα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο, βαμμένα με βαφή φούρνου και φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα, αποκλείοντας την είσοδο εντόμων.

## **3.10 Μηχανισμοί Ρύθμισης Παροχής Αέρα**

### **3.10.1 Διαφράγματα Διαχωρισμού (Splitter Dampers)**

Όλοι οι κλάδοι αεραγωγών προσαγωγής θα είναι εφοδιασμένοι με ντάμπερ διαχωρισμού για την ρύθμιση της παροχής του αέρα προς κάθε κλαδο και εξισορρόπηση του δικτύου. Το μήκος κάθε ντάμπερ θα είναι ίσο με 1,5 φορά το πλάτος του αεραγωγού διακλαδώσεως και πάντως όχι μικρότερο των 30 cm.

Το ντάμπερ θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm, και η τομή του με επίπεδο κάθετο προς τον άξονα περιστροφής του θα έχει μορφή αεροδυναμική. Ο χειρισμός του θα γίνεται με κατάλληλη τετράγωνη ντίζα από το έξω μέρος του αεραγωγού.

Το «ντάμπερ» θα μπορεί να σταθεροποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση, θα στηρίζεται σταθερά σε κατάλληλους «μεντεσέδες» και ο άξονας του θα είναι συνδεδεμένος με κατάλληλο δείκτη που θα βρίσκεται στο κάτω μέρος του αεραγωγού και θα δείχνει την εκάστοτε θέση του ντάμπερ και ο οποίος θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε να βρίσκεται έξω από την μόνωση του αεραγωγού.

### **3.10.2 Ρυθμιστικά Διαφράγματα (Volume Dampers)**

Αυτά τοποθετούνται είτε σε κύριους αεραγωγούς είτε σε διακλαδώσεις για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα.

Όταν μια τουλάχιστο πλευρά του αεραγωγού είναι ίση ή μεγαλύτερη των 30 cm τότε το damper θα είναι πολύφυλλα και θα τοποθετούνται από αντίθετα κινούμενα πτερύγια που θα είναι αλληλένδετα μεταξύ τους και θα ρυθμίζονται από ένα σημείο. Το πλάτος των πτερυγίων δεν θα ξεπερνά τα 22 cm και θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm. Όλο το damper θα φέρεται σε πλαίσιο με ισχυρή μεταλλική κατασκευή. Όταν η μεγαλύτερη πλευρά του αεραγωγού είναι μικρότερη των 30 cm τότε το ντάμπερ θα είναι τύπου πεταλούδας και θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm. Τούτο θα στερεώνεται σταθερά με καρφή ή με συγκόλληση κατά τον κεντρικό του άξονα με μια τετράγωνη ράβδο χειρισμού. Το damper θα είναι εφοδιασμένα με μηχανισμό ρύθμισης και ασφαλίσεως τους στην κατάλληλη θέση.

### **3.10.3 Διαφράγματα Πυρασφάλειας (Fire Dampers)**

Αυτά θα παρεμβάλλονται στην διαδρομή των αεραγωγών κλιματισμού ή αερισμού σε κατάλληλες θέσεις, θα περικλείουν ένα κινητό μονόφυλλο διάφραγμα που θα περιστρέφεται περί άξονα. Το περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα. Το κινητό εσωτερικό διάφραγμα θα είναι από ειδικό μονωτικό υλικό χωρίς αμιάντο ενώ τα έδρανα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο.

Υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας το κινητό διάφραγμα θα ευρίσκεται σε θέση παράλληλη με την ροή του αέρα επιτρέποντας την διέλευση του. Στη θέση αυτή συγκρατείται ηλεκτρομαγνητικά από ένα ελατήριο.

Το διάφραγμα θα είναι εφοδιασμένο με τηκόμενο σύνδεσμο που αν η θερμοκρασία του αέρα φθάσει τους 72° C θα κλείνει το κινητό φύλλο, ελευθερώνοντας το ελατήριο.

Ένας ηλεκτρικός τερματικός μικροδιακόπτης θα δίνει θετική αναγνώριση εντολής στο Κέντρο Πυρασφάλειας όταν κλείσει το διάφραγμα. Το όλο συγκρότημα θα είναι προστατευμένο από μηχανικές καταπονήσεις και πιτσιλίσματα από υγρά (IP 42 σύμφωνα με τα Πρότυπα ISO),

## **3.11 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες**

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες είναι απλής ή διπλής αναρροφήσεως (σύμφωνα με τη μελέτη), συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο πάνω σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

**Τη φτερωτή του ανεμιστήρα**, με πτερύγια κεκλιμένα προς τα πίσω (BACKWARD CURVED) με το κέλυφος τους, μεγέθους αρκετού, ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να βγαίνει από τα αντίστοιχα στόμια του ανεμιστήρα με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 1600 FPM. Ο ανεμιστήρας με τον άξονα του είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς.

Ηλεκτροκινητήρα 1450(το πολύ) στροφών το λεπτό, ισχύος αρκετής για την κάλυψη της απαιτούμενης στον άξονα του ανεμιστήρα για λειτουργία κάτω από τις προδιαγραφόμενες συνθήκες, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, και με περιθώριο τουλάχιστον 20%.

**Σύστημα μεταδόσεως** της, κινήσεως από τον ηλεκτροκινητήρα προς τον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδή λουριά, μεταβλητής σχέσεως μεταδόσεως, με το οποίο δηλαδή είναι δυνατό, χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμισθούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά +10% τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή τις στροφές λειτουργίας κάτω από τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.

**Κοινή Βάση:** Το συγκρότημα είναι πάνω σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρυθμίσεως του τεντώματος των λουριών. Στις θέσεις στηρίξεως του ηλεκτροκινητήρα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.

**Προστατευτικό κάλυμμα:** Ο ηλεκτροκινητήρας, και το σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως, καλύπτονται από αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που έχει κατάλληλα ανοίγματα για αερισμό.

**Αντιδονητικά στηρίγματα:** Το όλο συγκρότημα συνοδεύεται από αντιδονητικά στηρίγματα, κατάλληλα για τη θέση εγκαταστάσεώς του.

Όλοι οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες έχουν στην κατάθλιψή τους διάφραγμα (ντάμπερ) και ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων, στεγανό, ο οποίος ανοίγει τα διαφράγματα με την εκκίνηση του ανεμιστήρα, μέσω βοηθητικής επαφής του εκκινητή του.

### 3.12 Αερόψυκτος Ψύκτης Νερού

Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο, συμπληρωμένο με ψυκτικό μέσο R 134a, και ψυκτέλαιο και δοκιμασμένο σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας στο εργοστάσιο κατασκευής του. Θα επιτυγχάνει αποδόσεις, τουλάχιστον σύμφωνα με τη μελέτη.

- Θα φέρει τουλάχιστον δυο ανεξάρτητα ψυκτικά κύκλωμα και όχι περισσότερους από ένα (1) συμπιεστή ανά ψυκτικό κύκλωμα. Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα φέρει στην γραμμή υγρού, λυόμενο φίλτρο αφυγραντή, υαλόφρακτη θυρίδα για έλεγχο υγρασίας, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα καθώς και θερμομονωμένη γραμμή αναρρόφησης. Επίσης σε κάθε ψυκτικό κύκλωμα να υπάρχουν μανόμετρα υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου.
- Οι συμπιεστές θα είναι ημερημτικού τύπου twin screw με διπολικό κινητήρα. Οι συμπιεστές θα φέρουν εσωτερικό θερμικό που να εξασφαλίζει προστασία έναντι υπερθέρμανσης, μπλοκαρίσματος συμπιεστή ή εξαιρετικά υψηλής πίεσης κατάθλιψης. Επίσης θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης λαδιού, που να ενεργοποιείται καθ'όσο χρόνο δεν λειτουργεί ο συμπιεστής. Τέλος θα έχουν υαλόφρακτη θυρίδα επιθεώρησης στάθμης λαδιού. Η εκκίνηση κάθε συμπιεστή θα γίνεται σταδιακά για μείωση του ρεύματος εκκίνησης. Για τον ίδιο λόγο θα υπάρχει χρονική καθυστέρηση στην εκκίνηση των συμπιεστών μεταξύ τους. Οι συμπιεστές θα φέρουν διάταξη συνεχούς ρύθμισης του φορτίου με όλα τα απαραίτητα συστήματα ελέγχου. Θα φέρουν φίλτρο λαδιού και ενσωματωμένο ελαιοδιαχωριστή ώστε θα εξασφαλίζεται η ύπαρξη ελάχιστης ποσότητας λαδιού στο υπόλοιπο ψυκτικό κύκλωμα. Για προστασία από υπερθέρμανση των ρουλεμάν του συμπιεστή και παράταση του χρόνου ζωής τους θα φέρουν σύστημα έγχυσης υγρού (LIQUID INJECTION) το οποίο θα ψύχει τα ρουλεμάν όταν η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου υπερβεί το άνω επιτρεπτό όριο.
- Ο εξατμιστής θα είναι τύπου κελύφους –αυλών (Shell and Tube) πλήρως θερμομονωμένος εξωτερικά και τοποθετημένος σε τέτοια θέση ώστε θα αφαιρείται εύκολα. Στην φλάντζα του εναλλάκτη θα είναι εκτονωμένοι οι σωλήνες του ψυκτικού μέσου οι οποίοι θα φέρουν πτερύγια εσωτερικά για την καλύτερη μετάδοση θερμότητας στο νερό.
- Ο συμπυκνωτής θα είναι κατασκευασμένος από χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή, με πτερυγιοφόρο επιφάνεια από αλουμίνιο ειδικής διαμόρφωσης και υψηλής απόδοσης. Η μηχανική εκτόνωση των πτερυγίων επί των χαλκοσωλήνων θα εξασφαλίζει τέλεια πρόσφυση και πολύ υψηλό συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.
- Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή να έχουν τριφασικούς κινητήρες, εξαπολικούς, εξωτερικού ρότορα, κλειστού τύπου IP 54, σύμφωνα με το DIN 40050. Τα ρουλεμάν του κινητήρα θα φέρουν ειδικό λάδι, ώστε να μην απαιτούν συντήρηση και να είναι εγγυημένα για αθόρυβη λειτουργία. Οι αξονικές πτερωτές θα είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένες σύμφωνα με το VDI 2060 με αεροδυναμικά πτερύγια για αθόρυβη λειτουργία. Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει εσωτερικό θερμικό κατά VDE 0730 για προστασία της περιέλιξης

από υψηλές θερμοκρασίες. Να είναι εφοδιασμένοι με μεταλλικό πλέγμα προστασίας έναντι τυχαίας επαφής, κατά DIN 31001.

- Το περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από σκελετό γαλβανισμένων εν θερμώ ελασμάτων, πάχους τουλάχιστον 2,5mm, συνδεδεμένων μεταξύ τους με κοχλίες. Ο σκελετός θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική πολυεστερική βαφή πούδρας, για ακόμα καλύτερη προστασία του περιβλήματος στις εξωτερικές συνθήκες.
- Το μηχάνημα θα περιλαμβάνει ηλεκτρικό πίνακα στεγανού τύπου ο οποίος θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:
  - Διακόπτη εκκίνησης
  - Ρελέ συμπιεστή και ρελέ ανεμιστήρων
  - Αυτόματη ασφάλεια κυκλώματος ελέγχου.
  - Επιτηρητή φάσης.
- Το συγκρότημα θα πρέπει να περιλαμβάνει σύστημα ελέγχου βασισμένο σε Μικροεπεξεργαστή με την δυνατότητα των πιο κάτω λειτουργιών:
  - Έλεγχο θερμοκρασίας νερού, δυνατότητα ρύθμισης από χρήστη
  - Προστασία του εναλλάκτη νερού από πάγωμα (freeze-up)
  - Έλεγχο καθυστέρησης εκκίνησης συμπιεστών
  - Έλεγχο λειτουργίας της αντλίας νερού.
  - Αυτόματη εναλλαγή της σειράς εκκίνησης των συμπιεστών.
  - Προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου (σύνδεση με αντίστοιχους διακόπτες)
  - Έλεγχο ροής νερού μέσω διακόπτη ροής και ηλεκτρική μανδάλωση της αντλίας νερού (οι συνδέσεις γίνονται από τον εγκαταστάτη στους αντίστοιχους ακροδέκτες )
  - Εμφάνιση μηνυμάτων με πληροφορίες λειτουργίας και διάγνωσης βλαβών.
  - Δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού με προσθήκη αντίστοιχης κάρτας χρόνου ή σύνδεση με εκτυπωτή με προσθήκη ειδικής κάρτας
  - Δυνατότητα συνεργασίας με Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (BMS)
  - Ηλεκτρονικό τηλεχειριστήριο.

### 3.13 Αντλία Θερμότητας Αέρα - Νερού

Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο, συμπληρωμένο με ψυκτικό μέσο R 134a και δοκιμασμένο σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας στο εργοστάσιο κατασκευής του. Θα επιτυγχάνει αποδόσεις τουλάχιστον σύμφωνα με τη μελέτη.

Θα φέρει τουλάχιστον δυο συμπιεστές για ψυκτική ισχύ μεγαλύτερη των 45 kW και δυο ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα, ένα ανά συμπιεστή. Χρονικό καθυστέρησης θα εξασφαλίζει τη μη ταυτόχρονη εκκίνηση των δυο συμπιεστών, με σκοπό την ελάττωση του ρεύματος εκκίνησης. Για συγκροτήματα με συνολική ισχύ συμπιεστή μικρότερη των 45 kW είναι αποδεκτός ένας συμπιεστής και ένα ψυκτικό κύκλωμα.

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει:

**Συμπιεστές:** Σπειροειδούς τύπου (SCROLL), τριφασικούς δύο πόλων, υψηλού ογκομετρικού βαθμού απόδοσης. Οι συμπιεστές θα φέρουν εσωτερικό θερμικό που θα εξασφαλίζει προστασία έναντι υπερθέρμανσης, μπλοκαρίσματος συμπιεστή ή εξαιρετικά υψηλής πίεσης κατάθλιψης. Επίσης θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης λαδιού, που να ενεργοποιείται καθ' όλο χρόνο δεν λειτουργεί ο συμπιεστής. Να εδράζονται στη βάση του μηχανήματος εντός εξωτερικού ηχομονωμένου χώρου μέσω ειδικών αντικραδασμικών συνδέσμων, τα οποία σε συνδυασμό με την εκ κατασκευής αθόρυβη και άνευ κραδασμών λειτουργία των συμπιεστών να κάνουν τη λειτουργία του τελείως ήσυχη.

**Εσωτερικό εναλλάκτη (νερού):** Υψηλής απόδοσης, πλήρως μονωμένο εξωτερικά, ανοξείδωτο, συγκολλητό, πλακοειδούς τύπου, για μεγέθη μέχρι και 20 kW ισχύος συμπιεστών και για τα μεγαλύτερα, τύπου Shell and Tube.

**Εξωτερικό εναλλάκτη (αέρα):** Από χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή, με πτερυγιόφορο επιφάνεια από αλουμίνιο ειδικής διαμόρφωσης και υψηλής απόδοσης. Η μηχανική εκτόνωση των πτερυγίων επί των χαλκοσωλήνων να εξασφαλίζει τέλεια πρόσφυση και πολύ υψηλό συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.

**Ανεμιστήρες:** Τριφασικούς, με εξαπολικούς (ή οκταπολικούς κινητήρες για ψυκτική θερμαντική ισχύ άνω των 30 kW) εξωτερικού ρότορα, κλειστού τύπου τύπου IP 54, σύμφωνα με το DIN 40050. Τα ρουλεμάν του κινητήρα να φέρουν ειδικό λάδι, ώστε να μην απαιτούν συντήρηση και να είναι εγγυημένα για αθόρυβη λειτουργία. Οι αξονικές πτερωτές να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένες σύμφωνα με το VDI 2060 με αεροδυναμικά πτερύγια για αθόρυβη λειτουργία. Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει εσωτερικό θερμικό κατά VDE 0730 για προστασία της περιέλιξης από υψηλές θερμοκρασίες. Να είναι εφοδιασμένοι με πλέγμα προστασίας έναντι τυχαίας επαφής, κατά DIN 31001.

**Θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα** με εξωτερικό εξισωτή πίεσης ή τριχοειδείς σωλήνες για την λειτουργία της θέρμανσης.

**Φίλτρο-αφυγραντή**

**Μανόμετρα γλυκερίνης** για ένδειξη υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου.

**Περίβλημα** κατασκευασμένο από σκελετό γαλβανισμένων ελασμάτων, πάχους τουλάχιστον 1,5mm, συνδεδεμένων μεταξύ τους με κοχλίες. Τα περιμετρικά καλύμματα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένες λαμαρίνες και μονωμένα εσωτερικά από με ειδική απορροφητική μόνωση ώστε θα μειώνεται περισσότερο ο θόρυβος του μηχανήματος. Σκελετός και καλύμματα να είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική εποξειδική βαφή πούδρας με ψημένη στους 180 AC για μισή ώρα, για ακόμα καλύτερη προστασία του περιβλήματος στις εξωτερικές συνθήκες.

**Ηλεκτρικό πίνακα** στεγανού τύπου, τοποθετημένο εντός του μηχανήματος. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- Ρελέ συμπιεστή και ρελέ ανεμιστήρων
- Αυτόματη σφάλεια κυκλώματος αυτοματισμών,
- Πρεσοστάτη υψηλής και χαμηλής πίεσης,
- Επιτηρητή φάσης,
- Διακόπτη επιλογής λειτουργίας (ψύξη, θέρμανση),
- Ακροδέκτες σύνδεσης εφεδρικών ηλεκτρικών αντιστάσεων (για τις αντλίες θερμότητας),
- Ακροδέκτες σύνδεσης εφεδρικών ηλεκτρικών αντιστάσεων (για τις αντλίες θερμότητας),
- Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας ηλεκτρικής αντίστασης ελαιοδοχείου
- Ενδεικτική λυχνία επιτηρητή φάσης.

**Σύστημα ελέγχου βασισμένο σε μικροεπεξεργαστή** με την δυνατότητα των πιο κάτω λειτουργιών:

- Έλεγχο θερμοκρασίας νερού (ψύξη, θέρμανση), δυνατότητα ρύθμισης από χρήστη.
- Προστασία του εναλλάκτη νερού από πάγωμα (freeze-up)
- Έλεγχο καθυστέρησης εκκίνησης συμπιεστών
- Έλεγχο λειτουργίας των ανεμιστήρων και της αντλίας νερού
- αυτόματη επιλογή της σειράς εκκίνησης των συμπιεστών
- προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου καθώς και χαμηλής ροής νερού (σύνδεση με αντίστοιχους διακόπτες)
- αποπαγοποίηση στις αντλίες θερμότητας (αναστροφή κύκλου όταν επικρατήσουν θερμοκρασίες παγετού
- δυνατότητα εμφάνισης κωδικών σε ψηφιακές οθόνες με πληροφορίες λειτουργικών χαρακτηριστικών καθώς και διάγνωσης βλαβών
- δυνατότητα συνεργασίας με Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης κτιρίων (BMS)
- τηλεχειριστήριο με μικροεπεξεργαστή.

### 3.14 Τοπικές μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου (fan coil units)

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου θα είναι δύο ειδών:

- Οριζόντιας τοποθέτησης, χωρίς κέλυφος με φίλτρο, κατάλληλες για κρυφή εγκατάσταση,
- Δαπέδου με έξοδο αέρα πάνω με κέλυφος για φανερή τοποθέτηση

Το εξωτερικό περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλα ψυχρής εξέλασης κατά ΕΛΟΤ / EN 10130 A1 και ΕΛΟΤ / EN 10131 και βαφή πούδρας επόξιμη πολυεστερική ρητίνη και θα φέρει θερμομόνωση τουλάχιστον 5 mm από αφρώδες υλικό.

Τα εσωτερικά ελάσματα θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα γαλβανιζέ κατά ΕΛΟΤ / EN 10142 A1 και ΕΛΟΤ / EN 10143 με βάρος γαλβανίσματος 275 gr/m<sup>2</sup>.

Το φίλτρο πολυεστερίνης θα είναι πλενόμενου τύπου ταξινόμησης τουλάχιστον G2 κατά EN 779, συρόμενο.

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικού τύπου με προς τα εμπρός κεκλιμένα πτερύγια και θα έχουμε ζυγοσταθμισθεί στατικά και δυναμικά μαζί με τον κινητήρα, με όριο ανοχής G2,5 κατά ISO 1940/1.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει προστασία τουλάχιστον IP 42 και κατηγορία Β με εσωτερική θερμική προστασία και θα είναι μονοαξονικός ή διαξονικός, ανάλογα με το μέγεθος του Fan Coil, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60335-1.

Η λεκάνη απορροής του στοιχείου θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα και βάρος γαλβανίσματος τουλάχιστον 270 gr/m<sup>2</sup>.

Το στοιχείο (περυγιοφόρος εναλλάκτης) αέρα – ψυκτικού μέσου θα είναι από χαλκοσωλήνες υψηλής αντοχής, εκτονωμένους επί των πτερυγίων του αλουμινίου και πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον 5 bar, ενώ η πίεση δοκιμής δεν θα είναι κατώτερη των 10 bar. Οι υδραυλικές συνδέσεις θα είναι κατά ISO / R7. Το στοιχείο θα φέρει χειροκίνητο εξαεριστικό.

Τα στόμια εξόδου 4 κατευθύνσεων του αέρα θα είναι από συνθετικό πολυμερές ενδεικτικά ABS ή αλουμίνιο ανοδειωμένο, για FAN COIL κρυφής τοποθέτησης, κατόπιν παραγγελίας.

Το ηλεκτρολογικό χειριστήριο θα είναι προστατευμένο και θα έχει εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις ρυθμίσεων της μελέτης, και θα είναι σύμφωνα με τα EN 60730, EN 50081-1 και EN 50082-1.

Το διάφραγμα λήψεως νωπού αέρα θα εξασφαλίζει νωπό από 0 % έως 100%.

Οι τρίοδες / δίοδες βάνες θα είναι τοποθετημένες και συνδεδεμένες ηλεκτρολογικά με το ηλεκτρονικό χειριστήριο (για κατακόρυφους τύπους).

Εγκατάσταση των συσκευών ανεμιστήρα-στοιχείου

Οι συσκευές θα εγκατασταθούν στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια η δε εγκατάστασή τους νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής:

- την σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού και κρύου νερού με χάλκινα τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- την σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης.
- την σύνδεση με τα ηλεκτρικά δίκτυα 220V και 24V.
- την ανάρτηση της συσκευής από την οροφή, τοίχο, δοκάρη κτλ., μέσω αντιδονητικών στηριγμάτων και την οριζοντίωσή της.
- την επίτοιχη εγκατάσταση του διακόπτη ταχυτήτων και του θερμοστάτη χώρου.

### **3.15 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.**

### **3.16 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.**

#### **3.16.1 Γενικά.**

Οι κλιματιστικές μονάδες αποτελούνται από προσυγκροτημένα τμήματα συναρμολογημένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους σαν ενιαίο σύνολο.

Θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις και θα συνδεθούν προς τα δίκτυα αεραγωγών με ελαστικούς συνδέσμους από αδιάβροχο καραβόπανο υψηλής ποιότητας και αντοχής και προς τα δίκτυα σωληνώσεων ψυχρού-θερμού νερού και αποχετεύσεως με λυόμενους συνδέσμους.

Η γενική διάταξη των μονάδων και η σχετική θέση των στομιών αναρροφήσεως και εξόδου αέρα θα είναι σύμφωνη με αυτήν που φαίνεται στα σχέδια.

Προβλέπεται η εγκατάσταση των εξής τύπων κλιματιστικών μονάδων:

- **Επεξεργασίας νωπού προκλιματισμένου αέρα**
- **Χαμηλής πίεσεως εξοπλισμένες και με ανεμιστήρα απαγωγής και διπλό κιβώτιο μίξης.**

#### **3.16.2 Συγκρότηση μονάδας νωπού προκλιματισμένου αέρα.**

##### **Περίβλημα.**

Οι μονάδα θα φέρεται μέσα σε μεταλλικό περίβλημα από ισχυρά χαλυβδόφυλλα με τις αναγκαίες ενισχύσεις ώστε να αποκλείεται τελείως η εμφάνιση δονήσεων, κραδασμών ή θορύβων κατά τη λειτουργία.

Εξωτερικά το περίβλημα θα είναι τελείως προστατευμένο με διπλή αντιοξειδωτική προστασία και ελαιοχρωματισμό.

Επί πλέον οι συνδέσεις των ελασμάτων και των ικριωμάτων θα είναι υδατοστεγανές IP 65.

Στις επιφάνειες επαφής με τον διερχόμενο αέρα, το περίβλημα θα φέρει εσωτερικά μόνωση θερμική και αντιηχητική πάχους τουλάχιστον 1/2" από υλικό ανθεκτικό στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών.

##### **Τμήμα ανεμιστήρα.**

Αυτό θα περιλαμβάνει:

- **Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα** διπλής αναρρόφησης στρεφόμενο σε έδρανα αυτοευθυγραμμιζόμενα. Ο ανεμιστήρας μαζί με τον άξονά του πρέπει να έχει υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση, για την εξασφάλιση λειτουργίας αθόρυβης και τελείως απαλλαγμένης κραδασμών.

Το μέγεθος του ανεμιστήρα πρέπει να είναι επαρκές ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη παροχή με ταχύτητα εξόδου αέρα όχι μεγαλύτερη από 1.400 FPM.

- **Ηλεκτροκινητήρα** για την κίνηση του ανεμιστήρα, κατάλληλο για ζεύξη σε δίκτυο 380V/50 HZ, στροφών 1.450 RPM, που θα εδράζεται στο περίβλημα της μονάδας με ειδική αντικραδασμική βάση που να επιτρέπει συγχρόνως τη ρύθμιση της τανύσεως των ιμάντων.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη της απαιτούμενης για την κίνηση του ανεμιστήρα υπό την προδιαγραφόμενη παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσεως στα διάφορα τμήματα της συσκευής (στοιχεία, φίλτρα κλπ) όπως αυτά δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την προδιαγραφόμενη εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου αεραγωγών και στομιών), που θα υπολογισθεί όμως επακριβώς από τον ανάδοχο.

- **Σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως** από τον ηλεκτροκινητήρα προς τον ανεμιστήρα, με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες μεταβλητής σχέσεως μεταδόσεως, ώστε να επιτρέπεται χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά 10% τουλάχιστον από αυτές του υπολογισμού.
- **Μεταλλικό αφαιρετό προφυλακτήρα** των ιμάντων και των τροχαλιών.

##### **Τμήμα στοιχείου.**

Αυτό θα περιλαμβάνει:

- **Ένα κοινό ψυκτικό και θερμαντικό στοιχείο** κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες (αυλούς) με πτερύγια από αλουμίνιο συνεχή που στερεώνονται στις σωληνώσεις με μηχανική εκτόνωση.

Το στοιχείο θα έχει διάταξη που να επιτρέπει την πλήρη εκκένωσή του από το περιεχόμενο νερό.

Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να διέρχεται από αυτήν με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 FPM.

- **Υγραντήρα τύπου Spray με ορειχάλκινα ακροφύσια** (WATER SPRAY HUMIDIFIER). Η ικανότητα του υγραντήρα πρέπει να επιτυγχάνεται με πίεση νερού στην είσοδο του όχι παραπάνω από 20 psig.
- **Λεκάνη συγκεντρώσεως των συμπυκνωμάτων** υδρατμών και των σταγόνων του υγραντήρα από γαλβανισμένη λαμαρίνα που φέρει εσωτερικά ισχυρή αντιδιαβρωτική κάλυψη και εξωτερικά θερμική μόνωση για την αποφυγή εφιδρώσεως.

Η λεκάνη θα φέρει στόμιο συνδέσεως με το δίκτυο αποχετεύσεως.

### **Τμήμα bag φίλτρων.**

#### **Κιβώτιο εισόδου με προφίλτρο**

#### **3.16.3 Συγκρότηση μονάδας με ανεμιστήρα απαγωγής και διπλό κιβώτιο μίξης**

Θα είναι όπως και οι κλιματιστική μονάδα νωπού αέρα αλλά με τις εξής διαφορές:

- Θα έχει και δεύτερο κιβώτιο με ανεμιστήρα απαγωγής, όμοιο κατά τα άλλα με αυτό της προσαγωγής, όπως περιγράφεται πιο πάνω.
- Θα είναι εφοδιασμένη με διπλό κιβώτιο αναμίξεως νωπού αέρα ανακυκλοφορίας και διαχωρισμού απορρίψεως, μεταλλικό, με στόμια κατάλληλα διατεταγμένα για την σύνδεση σ' αυτά των αεραγωγών νωπού αέρα και αέρα επιστροφής.

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με πολύφυλλα διαφράγματα (DAMPERS) που θα είναι αλληλένδετα μεταξύ τους, για τη ρύθμιση των ποσοτήτων αέρα νωπού και ανακυκλοφορίας και θα φέρουν στις ακμές τους ειδικό παρέμβυσμα για την επίτευξη της καλύτερης δυνατής στεγανότητας στην κλειστή θέση.

Τα κιβώτια θα έχουν ίδια χαρακτηριστικά κατασκευής και στεγανότητας με τα προηγούμενα τμήματα της μονάδας.

#### **Διπλό κιβώτιο αναμίξεως:**

Το κιβώτιο αυτό παρεμβάλλεται μεταξύ του τμήματος στοιχείων και του τμήματος ανεμιστήρων επιστροφής και στην ουσία αποτελείται από δύο κιβώτια, με την έξοδο του πρώτου να συνδέεται με το δεύτερο, με την παρεμβολή ντάμπερ. Τα υπόλοιπα στόμια των δύο κιβωτίων συνδέονται ως εξής:

Πρώτο κιβώτιο αναμίξεως

- Στόμιο εισόδου: με την κατάθλιψη του ανεμιστήρα επιστροφής
- Στόμιο (δεύτερο) εξόδου: με τον αεραγωγό απορρίψεως, μέσω ντάμπερ

Δεύτερο κιβώτιο αναμίξεως και φίλτρων:

- Στόμιο εξόδου: με την είσοδο του τμήματος στοιχείου
- Στόμιο (δεύτερο) εισόδου: με τον αεραγωγό αναρρόφησης νωπού αέρα μέσω ντάμπερ.

Καθένα από τα τρία στομια του διπλού κιβωτίου αναμίξεως (λήψης νωπού αέρα, απόρριψης και επικοινωνίας των δύο κιβωτίων) είναι εφοδιασμένο με ντάμπερ.

Επί πλέον τα τρία ντάμπερ συνδέονται με σύστημα μοχλών, ώστε με τη στροφή ενός μόνο άξονα να ανοιγοκλείνουν και τα τρία και μάλιστα αντίθετα, δηλαδή όταν τα δύο (νωπού και απορρίψεως) ανοίγουν το τρίτο (ανακυκλοφορίας) να κλείνει και αντίστροφα.

Τα διαφράγματα (ντάμπερς) στην αναρρόφηση του αέρα και στην απόρριψη από τη μονάδα, είναι ανοικτά μόνο κατά το χρόνο λειτουργίας της μονάδας. Τα φύλλα κάθε ντάμπερ είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους πετυχαίνουμε τα παρακάτω:

Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα απ' αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).- Όλα μαζί με τη στροφή του ίδιου άξονα ανοίγουν (στρέφοντας κατά τη μία φορά) ή κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, και προβλέπεται στερέωση σε οποιαδήποτε θέση ή για λειτουργία με βοηθητικό ηλεκτροκίνητο διαφραγμάτων.

#### **3.17 Εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων**

Στην εγκατάσταση κάθε κλιματιστικής μονάδας νοούνται ότι περιλαμβάνονται:

- Η εγκατάσταση της μονάδας πάνω σε βάση από σιδηροδοκούς NP10, ενσωματωμένους σε βάση από beton αν απαιτείται ή υποδειχθεί από την Επίβλεψη.
- Η σύνδεση της μονάδας με τους αεραγωγούς προσαγωγής (κατάθλιψης αέρα) και επιστροφής αέρα.

- Η σύνδεση της μονάδας με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού, καθώς και με τα δίκτυα νερού υγράνσεως μέσω συνδέσεων που να μπορούν να λυθούν δηλαδή λυόμενων συνδέσμων ("ρακόρ") προκειμένου για σιδηροσωλήνες και ζεύγους φλαντζών προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, με παρεμβολή εύκαμπτων τεμαχίων σωλήνων (ελαστικών συνδέσμων)
- Η σύνδεση των στομιών αποχέτευσης των λεκανών αποστράγγισης των στοιχείων προς το δίκτυο αποχέτευσης στο πιο κοντινό σημείο της εγκατάστασης αποχέτευσης του κτιρίου με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, αφού δημιουργηθεί παγίδα (σιφώνι).
- Η ηλεκτρική σύνδεση της μονάδας (σωληνώσεις, καλωδιώσεις κλπ) δηλαδή η σύνδεση των ηλεκτροκινητήρων των ανεμιστήρων της με τον πίνακα κίνησης κλιματισμού.

### **3.18 Αυτοματισμοί Λειτουργίας Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων**

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων θα είναι αυτόματη μέσω τοπικών, σε κάθε μηχανοστάσιο, μονάδων ελέγχου, οι οποίες επενεργούν στα όργανα αυτοματισμού των μονάδων. Κάθε κλιματιστική μονάδα θα ελέγχεται απο ανεξάρτητο συγκρότημα οργάνων αυτοματισμού, ηλεκτρονικού τύπου (Electronic Control), που θα καταλήγουν στην αντίστοιχη τοπική ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και παρακολουθήσεως της μονάδας. Μια τοπική μονάδα ελέγχου μπορεί να εξυπηρετήσει περισσότερες της μιας μονάδες που βρίσκονται στον ίδιο χώρο ή την ίδια περιοχή (π.χ. δώμα) εφ' όσον έχουν την προς τούτο ικανότητα.

Με την εκκίνηση (δηλαδή θέτοντας σε λειτουργία τον ανεμιστήρα ή τους ανεμιστήρες), μίας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας ή μονάδας θερμάνσεως-αερισμού, ενεργοποιείται το συγκρότημα των οργάνων αυτοματισμού της μονάδας, το οποίο τροφοδοτείται από μετασχηματιστή 220/24V.

Επίσης απο βοηθητική επαφή του ανεμιστήρα της μονάδας ενεργοποιούνται οι ηλεκτροκινητήρες των διαφραγμάτων, οι οποίοι ανοίγουν τα διαφράγματα στην προκαθορισμένη θέση κανονικής λειτουργίας, όταν η μονάδα δεν λειτουργεί, τα διαφράγματα λήψεως νωπού αέρα και απορρίψεως ευρίσκονται πάντοτε σε κλειστή θέση. Οι ηλεκτροκινητήρες των διαφραγμάτων τροφοδοτούνται μέσω του μετασχηματιστή των οργάνων αυτοματισμού.

### **3.19 Σύστημα ελέγχου Κλιματιστικών Μονάδων προκλιματισμού νωπού αέρα**

Τα όργανα ελέγχου θα διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία και υγρασία του αέρα που εξέρχεται απο την κλιματιστική μονάδα. Οι συνθήκες αυτές είναι διαφορετικές το καλοκαίρι απ' αυτές του χειμώνα.

Η τήρηση της σταθερής θερμοκρασίας εξόδου γίνεται με επενέργεια πάνω στις τριόδους βαλβίδες που εγκαθίστανται στις σωληνώσεις ζεστού και παγωμένου νερού, που τροφοδοτούν το θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο της μονάδας αντίστοιχα.

Η τήρηση της σταθερής υγρασίας εξόδου κατά τη χειμερινή περίοδο γίνεται με ύγρανση του αέρα με νερό με επέμβαση πάνω στην διόδο βαλβίδα που εγκαθίστανται στη σωλήνωση νερού. Κατά τη θερινή περίοδο ο έλεγχος της υγρασίας γίνεται απο το ψυκτικό στοιχείο το οποίο κάνει και αφύγρανση. Η αφύγρανση κάτω απο ένα σημείο μπορεί να γίνει με περαιτέρω ψύξη του αέρα (κάτω απο την επιθυμητή τιμή) και στην συνέχεια με αναθέρμανση (με την προϋπόθεση ότι υπάρχει παροχή ζεστού νερού προς το θερμαντικό στοιχείο της μονάδας).

### **3.20 Σύστημα ελέγχου Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων**

Οι μονάδες αυτές παρέχουν σταθερή ποσοτητα αέρα αλλά με μεταβαλλόμενη θερμοκρασία και υγρασία σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ελεγχόμενου χώρου.

Η μεταβολή της θερμοκρασίας του προσαγόμενου αέρα γίνεται με επίδραση πάνω στις τρίοδες βαλβίδες παγωμένου και ζεστού νερού, σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο.

Η μεταβολή της υγρασίας του προσαγόμενου αέρα γίνεται σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο.

### **3.21 Λέβητας**

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος, τύπου αεριαυλωτού, τριπλής διαδρομής καυσαερίων με βεβιασμένη κυκλοφορία (forged draft), ήτοι υπερπίεση στον θάλαμο καύσης.

Το μπροστινό κάλυμμα του καπνοθαλάμου θα είναι διαιρετό και θα προσαρμόζεται στον λέβητα με κοχλίες. Το πίσω κάλυμμα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο, που θα προσαρμόζεται ομοίως με κοχλίες και θα είναι αναρτημένο από βραχίονα για την εύκολη μετακίνησή του.

Οι διαδρομές των καυσαερίων θα είναι ελεγχόμενες για καθαρισμό, επιπλέον δε η ταχύτητα των καυσαερίων θα διατηρείται σε όλα τα σημεία της διαδρομής μεγάλη, ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός των επιφανειών με ελάττωση της επικαθύμενης αιθάλης.

Ο χώρος καύσης θα επενδυθεί με πυρίμαχους πλίνθους (εφ'όσον αυτό συνιστάται από τον κατασκευαστή) ευρωπαϊκής προέλευσης, ικανού πάχους, κατά την έκταση και τρόπο που συνιστά ο κατασκευαστής. Ο λέβητας θα είναι κατασκευής και αντοχής για πίεση λειτουργίας 6atm.

Τα ελάσματα και υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των λεβήτων να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες, τα δε πάχη αυτών που χρησιμοποιούνται να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή (ASME, DIN κτλ.). Οπου κατά την κατασκευή απαιτείται συγκόλληση, θα είναι αποκλειστικά με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο λέβητας θα φέρει:

- υαλόφρακτες οπές επίβλεψης της πυράς, καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεριαυλών και ασφαλείας για την υπερπίεση στον χώρο της καύσης.
- πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή με την αντίστοιχη οπή.
- μανόμετρο κλίμακας 0-12atm σε ειδική υποδοχή και θερμομέτρο εμβάπτισης κλίμακας 0-150οC, προφυλασσόμενο μέσα σε σωληνίσκο με σχισμή.
- εκκενωτικό κρουνό στο κάτω μέρος χυτοχαλύβδινο με φλάντζες με έδρα και βαλβίδα από ανοξείδωτο χάλυβα, με σύστημα ταχείας εκκένωσης και ευχερούς χρήσης.
- στόμιο λήψης θερμού νερού.
- στόμιο σύνδεσης και επιστροφής του θερμού νερού.
- το κύριο σώμα του λέβητα θα φέρει εξωτερική θερμική μόνωση από υαλοβάμβακα πάχους 3cm και ειδικού βάρους 30kg/m<sup>3</sup>, με επικάλυψη από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,50mm.
- μανόμετρο με δικλείδα ελέγχου και δοκιμής.
- βάση από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου κατασκευής του.
- βαλβίδα ασφαλείας.
- δύο θερμοστάτες εμβαπτιζόμενους περιοχής μέχρι 115οC επενεργούντες στον καυστήρα του λέβητα. Ο ένας θερμοστάτης θα είναι ανώτατου ορίου (max θερμοκρασίας του νερού του λέβητα). Αυτός ο θερμοστάτης θα επιδέχεται ρύθμιση της θερμοκρασίας μόνο με την χρήση εργαλείου. Ο άλλος θερμοστάτης θα ρυθμίζει την θερμοκρασία του νερού του λέβητα στα επιθυμητά όρια.
- διάταξη δοκιμής και ελέγχου πληρότητας του λέβητα.
- πρεσοστάτη ανώτατης επιτρεπτής πίεσης στον λέβητα που θα επενεργεί στον καυστήρα.
- ασφαλιστικό έναντι έλλειψης νερού στο λέβητα που επενεργεί στον καυστήρα με βοηθητικές επαφές για την σήμανση συναγερμού.
- πρεσοστάτη ελάχιστης επιτρεπτής πίεσης στον λέβητα που επενεργεί στον καυστήρα.
- διάταξη πλήρωσης του λέβητα με μειωτήρα πίεσης 4bar με αφαιρετή σύνδεση μέσω ελαστικού σωλήνα.
- διαχωριστή αέρα εξοπλισμένο με αυτόματα εξαεριστικά διαμέτρου ίση με την διάμετρο αναχώρησης του ζεστού νερού.

Ο ανάδοχος, πριν την παραγγελία και προσκόμιση των λεβήτων, οφείλει να υποβάλλει προς έγκριση στην επίβλεψη έντυπο ή σχέδιο του κατασκευαστή, όπου θα φαίνονται:

- η συγκρότηση και οι διαστάσεις των λεβήτων.
- τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή υλικά κατά είδος και διαστάσεις (πάχος).
- η κατασκευή του μονωτικού περιβλήματος και του προστατευτικού μανδύα.
- ο τρόπος εσωτερικής πυρίμαχης επένδυσης και οι διαστάσεις πλίνθων, εφ'όσον απαιτείται πυρίμαχη επένδυση κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή.
- οι θέσεις των στομιών αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού και του κρουνού εκκένωσης.

Ο λέβητας θα παραδοθεί από τον κατασκευαστή πλήρως συναρμολογημένος, ώστε να είναι έτοιμος για τοποθέτηση. Για να τεθεί σε λειτουργία θα απαιτηθούν μόνο οι αναγκαίες συνδέσεις με τα δίκτυα ύδρευσης, καυσίμου, αποχέτευσης και την καπνοδόχο μέσω καπναγωγού.

### 3.22 Καυστήρας

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για μονοφασικό ή τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα πολικής τάσης 380V/50Hz, αυτόματης λειτουργίας και ικανότητας καύσης όχι μικρότερη από την στην μελέτη προβλεπόμενη.

Ο καυστήρας θα είναι πλήρως εξοπλισμένος για τελείως αυτόματη λειτουργία και αυτόματη ρύθμιση της φλόγας σε δύο βαθμίδες (εάν απαιτείται από την μελέτη). Θα διαθέτει δε όλες τις απαιτούμενες συσκευές και όργανα για την τέλεια διασκόρπιση του πετρελαίου, ανάμιξη με τον αέρα και καύση του (ήτοι ανεμιστήρα, αεροσυμπιεστή κτλ), καθώς και για την αυτόματη έναυση της καύσης μέσω σπινθηριστή. Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για καύση ελαφρού πετρελαίου (1500-3500 Redwood-1).

Ο ανεμιστήρας παρέχει υπό πίεση την απαιτούμενη για την καύση ποσότητα πετρελαίου και συντελεί στην βεβαιωμένη κυκλοφορία (forced draft) των καυσαερίων. Ο αεροσυμπιεστής χρησιμοποιείται για την διασκόρπιση του πετρελαίου με αέρα. Ο καυστήρας θα συνοδεύεται από:

- φίλτρο πετρελαίου, εύκολα καθαριζόμενο.
- αντλία πετρελαίου.
- αεροσυμπιεστή ή ανεμιστήρα (όπως προαναφέρθηκε), για αναρρόφηση του καυσίμου από την δεξαμενή.
- ηλεκτροκινητήρα.

- αυτόματους διακόπτες-εκκινητές προστασίας των ηλεκτροκινητήρων.
- τα απαιτούμενα ρελαί-επαφές.
- σύστημα αυτόματης έναυσης μέσω σπινθηριστή.
- φωτοκύτταρο ή φωτοαντίσταση (πυροστάτης).
- υδροστάτη ανώτατου ορίου.
- σύστημα αυτόματης ρύθμισης της έντασης της φλόγας σε δύο, εάν απαιτείται, τουλάχιστον βαθμίδες συναρτήσει της κατανάλωσης και επιτυγχανομένης της έναυσης με την ελάχιστη ένταση. Η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με επίδραση στην ποσότητα του παρεχομένου για την καύση πετρελαίου και του πρωτογενούς και δευτερογενούς αέρα καύσης.
- όλα τα αναγκαία για την τελείως αυτόματη λειτουργία του καυστήρα όργανα, συσκευές, ενδεικτικές διατάξεις, πίνακες ηλεκτρικού, καλωδιώσεις, συρματώσεις κτλ.
- βοηθητικές επαφές για την επίτευξη περαιτέρω αυτοματισμών.

Ο καυστήρας θα συνδεθεί με τις γραμμές πετρελαίου και με τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδότησης και αυτοματισμών. Θα ληφθεί πρόνοια, ώστε να αποσυνδεθεί από τον λέβητα χωρίς αποσύνδεση των καλωδιώσεων και σωληνώσεων. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα είναι στεγανή με γείωση.

### **3.23 Καπνοδόχος**

Η καπνοδόχος του λέβητα θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες, ή αμιαντοκισηροδέματος, διαστάσεων καθοριζόμενων από την μελέτη.

Η καπνοδόχος να αρχίζει από το ύψος του καπναγωγού του λέβητα και θα φθάνει μέχρι ύψος ..... περίπου πάνω από το ψηλότερο σημείο του κτιρίου (δώμα ή στέγη).

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια αμιαντοτσιμεντοσωλήνων θα είναι άριστης κατασκευής, πολύ ανθεκτικά, χωρίς ρωγμές ή ρήγματα τόσο στην επιφάνειά τους όσο και στις προεξοχές και εσοχές σύνδεσής τους.

Η στήριξη της καπνοδόχου θα γίνει με κατάλληλα προς τούτο μεταλλικά στηρίγματα ...ρούμενα επί του τοίχου του κτιρίου. Οι στηρίξεις θα είναι επαρκώς πυκνές για εξασφάλιση της ευστάθειας και της μεγάλης διάρκειας ζωής της καπνοδόχου.

Στο κατώτερο σημείο κάθε καπνοδόχου θα κατασκευασθεί θυρίδα καθαρισμού, διαστάσεων 20 x 30 cm τουλάχιστο, με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα, πάχους 4 mm και κατάλληλο πλαίσιο και μάνδαλο.

Το άνω σημείο της καπνοδόχου θα φέρει κάλυμμα του ίδιου υλικού και προσαρμοσμένου εύκολα.

### **3.24 Καπναγωγοί**

Το στόμιο εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από μαύρη λαμαρίνα, πάχους 4 mm, ηλεκτροσυγκολλητή.

Για την προσαρμογή του συνήθως κυκλικής τομής στομίου εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα, προς τον ορθογωνικής διατομής καπναγωγό, θα κατασκευασθεί ειδικό τεμάχιο με το οποίο θα εξασφαλίζεται η ομαλή πορεία των καυσαερίων.

Ο καπναγωγός θα μονωθεί εξωτερικά με πυρίμαχη επένδυση, συνιστάμενη από ορυκτοβάμβακα, πάχους 5 mm, ελάχιστης πυκνότητας 50 kg/m<sup>2</sup> περιτυλιγμένα στον καπναγωγό και στερεωμένα με σχοινί αμιάντου.

Η μόνωση του καπναγωγού θα καλυφθεί τελικά με γαλβανισμένη λαμαρίνα 0.8 mm.

### **3.25 Κυκλοφορητές - Αντλίες**

Για την κυκλοφορία του ψυγμένου και θερμού νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" in fine κατάλληλες για εγκατάσταση απ' ευθείας στις σωληνώσεις. Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο, προς τον ηλεκτροκινητήρα, που θα είναι το πολύ 1450 στροφών, ασύγχρονος, μονοφασικός ή τριφασικός, κατάλληλος για λειτουργίες σε δίκτυο 220/50/1 ή 380/50/3.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες και γιαυτό οι κυκλοφορητές θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στον σωλήνα, ή προκειμένου για διαμέτρους 1 1/2" με ρακόρ.

Οι κυκλοφορητές θα πρέπει να είναι πρακτικά αθόρυβης λειτουργίας και να είναι υδρολίπαντοι, χωρίς στυπιοθλίπτες, με αυτόματο εξαερισμό και να αντέχουν σε θερμοκρασία 120°C και πίεση 6AT.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών ή κυκλοφορητών θα κατασκευασθεί στεγανή σύμφωνα προς τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού κράτους και θα αρχίζουν από τον ηλεκτρικό πίνακα κίνησης του μηχανοστασίου.

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών προς τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες, προστατευόμενες σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Στην ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνονται και τα κυκλώματα αυτοματισμού των κυκλοφορητών.

Η παροχή και το μονομετρικό ύψος κάθε αντλίας ή κυκλοφορητή θα δίνονται στα σχέδια, ο ανάδοχος όμως υποχρεώνεται να ελέγξει αυτά με την Επίβλεψη και να τα τροποποιήσει με βάση τα μηχανήματα που θα ενσωματώσει στο έργο.

### **3.26 Δοχεία Διαστολής**

Για την ασφάλεια εγκαταστάσεων παραγωγής ζεστού - κρύου νερού από τον κίνδυνο αναπτύξεως υπερβολικών πιέσεων κατά τις μεταβολές της θερμοκρασίας που συνοδεύονται από συστολοδιαστολές του νερού, τα δίκτυα θα συνδεθούν με δοχεία διαστολής, κλειστού τύπου, τα οποία θα εγκατασταθούν στα λεβητοστάσια.

Το ΚΔΔ θα πληρεί τους γερμανικούς κανονισμούς DIN4751/2. Το ΚΔΔ θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας 5atm και πίεση δοκιμής 6atm.

Το ΚΔΔ θα αποτελείται από:

- χαλύβδινο κάλυφος.
- ελαστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από butyl καουτσούκ, με δυνατότητα αντικατάστασης.
- στόμιο επίσκεψης και στερέωσης της μεμβράνης.
- αναμονή σύνδεσης με την εγκατάσταση με τεμάχιο με φλάντζες για τον ευχερή έλεγχο και σύνδεση του ΚΔΔ.
- βαλβίδα εκκένωσης.
- μανόμετρο περιοχής ένδειξης 0-10bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

Κάθε ΚΔΔ θα συνοδεύεται από σύστημα αυτόματης πλήρωσης και βαλβίδα ασφάλειας (μόνο για δίκτυα ζεστού νερού), ρυθμισμένη σε πίεση κατά 1bar μεγαλύτερη από την τελική πίεση λειτουργίας.

### **3.27 Δεξαμενή ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου**

Το καύσιμο θα αποθηκεύεται μέσα σε δεξαμενή κατασκευασμένη από μαύρο χαλυβδοέλασμα. Στην δεξαμενή πρέπει να εξασφαλιστή η δυνατότητα πλήρωσης, αερισμού, καθαρισμού και να υπάρχει ένδειξη στάθμης καυσίμου.

Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί κατά DIN-6620. Θα συνοδεύεται από διάταξη μέτρησης του πετρελαίου που περιέχει πλωτήρα, τροχήλους και συρματοσχοίνο με δείκτη που κινείται μπροστά από κλίμακα βαθμολογημένη σε kgf πετρελαίου. Η διάταξη θα εισαχθεί στην δεξαμενή από κατάλληλο άνοιγμα.

Η δεξαμενή, μετά την κατασκευή της, θα βαφεί εξωτερικά με δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος της επιλογής της επίβλεψης, εσωτερικά δε με ειδικό βερνίκι "γουταπέρκα".

Για την πλήρωση της δεξαμενής προβλέπεται σωλήνας, που θα συνδέει την δεξαμενή με φρεάτιο στο πεζοδρόμιο. Ο σωλήνας θα καταλήγει στη πάνω επιφάνεια της δεξαμενής. Το φρεάτιο θα κατασκευαστεί κοντά στο τέλος του πεζοδρομίου, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση της πρόσοψης του κτιρίου κατά την πλήρωση. Στο άκρο του σωλήνα, μέσα στο φρεάτιο, θα υπάρχει ειδικό εξάρτημα για την προσαρμογή του εύκαμπτου σωλήνα του βυτιοφόρου, με κοχλιωτό πώμα.

Για τον εξαερισμό της η δεξαμενή θα έχει στο άνω άκρο στόμιο συνδεδεμένο με σωλήνα. Ο σωλήνας θα καταλήγει στο περιβάλλον, το δε άκρο θα καμπυλωθεί προς τα κάτω και θα εφοδιαστή με συρμάτινο πλέγμα. Ο αγωγός σε όλο το μήκος του πρέπει να είναι χωρίς απότομες καμπύλες ή στενέματα και πρέπει να οδεύει μακριά από τον λέβητα, τον καυστήρα και τον καπναγωγό, όπου οι θερμοκρασίες είναι επικίνδυνα υψηλές.

Για την επίσκεψη και τον καθαρισμό τη δεξαμενής θα υπάρχει ανθρωποθυρίδα στην πάνω επιφάνεια της δεξαμενής, με στεγανό κάλυμμα από λαμαρίνα προσαρμοσμένης με κοχλιώσεις και με κατάλληλο παρέμβυσμα.

Η δεξαμενή θα στηρίζεται σε τρία (3) στηρίγματα από σιδηροδοκούς NP-10. Πάνω σε κάθε στηρίγμα θα παρεμβληθεί φύλλο μολύβδου, πάχους 3mm σε ολόκληρο το μήκος και πάχος του, ώστε να δημιουργηθεί κλίση 1-1,5% προς τον κρουνο εκκένωσης.

Η δεξαμενή θα τοποθετηθεί σε δύο βάθρα χτισμένα με τούβλα ή μπετόν 10cm πάνω από το έδαφος, με ελαφρύ κλίση 2% μέχρι 3% προς το άλλο άκρο της ροής του καυσίμου προς τον καυστήρα. Στο κατώτερο αυτό άκρο της δεξαμενής θα τοποθετηθεί κάτω από αυτήν βάνα εκκένωσης.

Η σύνδεση της δεξαμενής με τον καυστήρα θα γίνει με σωλήνα μαύρο ή χάλκινο, που θα έχει βάνα για την απομόνωση δεξαμενής και καυστήρα. Ο αγωγός ξεκινά 5cm πάνω από τον πυθμένα της δεξαμενής. Το σημείο αυτό θα βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο τροφοδοσίας του καυστήρα.

Ο χώρος στον οποίο θα τοποθετηθεί η δεξαμενή πρέπει να επιτρέπει άνετη επίσκεψή της από πάνω, καθώς και επίσκεψη των οργάνων και εξαρτημάτων, τα οποία περιγράφονται παραπάνω. Ο χώρος θα είναι απομονωμένος από τον χώρο του λεβητοστασίου με τσίχο.

## **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **4.1 Αγωγοί - Καλώδια**

### **Αγωγός NYA**

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Εφόσον η διατομή του είναι μέχρι 4mm<sup>2</sup> ο αγωγός θα είναι μονόκλωνος αλλιώς θα είναι πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.

Η μόνωση του θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η ικανότητα φόρτισης του αγωγού για μιά συγκεκριμένη διατομή, θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνουν οι κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (άρθρο.126 πίνακας Ι). Γενικά, ο αγωγός θα είναι σύμφωνος με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE-0250.

Αγωγοί μονοπολικοί κατά VDE-0250/3.69 τάσης 1000V, μονόκλωνοι, ή πολύκλωνοι σε μεγαλύτερες διατομές, σύμφωνοι με τον Πίν.ΙΙΙ του άρθρ.135 των κανονισμών, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με τη χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE, τύπου NYA, ή NYAF λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm<sup>2</sup>.

### **Καλώδιο NYM**

Θα είναι ονομαστικής τάσης 500V. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι, ανάλογα με την διατομή τους. Το καλώδιο θα αποτελείται από 3, 4 ή 5-αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση. Το καλώδιο θα έχει εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η επιτρεπόμενη φόρτιση του αγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή του KEHE (άρθρο.126, πίνακας Ι, ομάδα-2). Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με το VDE-0250.

Καλώδια πολυπολικά τάσης 500V κατά VDE-0250/3.69 σύμφωνα με τον πίν.ΙΙΙ του άρθρ.135 των κανονισμών με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με αγωγούς χαλκού μονόκλωνους, ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές, κατά DIN47705 τύπου NYM ή εύκαμπτα με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά DIN47718 τύπου NYMHY, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm<sup>2</sup>.

### **Καλώδιο NYU**

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι ανάλογα με την διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το VDE-0271.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE-0271 τάσης 0,6/1KV μονόκλινα ή πολύκλινα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου NYU, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm<sup>2</sup> για κυκλώματα φωτισμού ή κίνησης 2,5mm<sup>2</sup> για κυκλώματα ρευματοδοτών και 4mm<sup>2</sup> για τροφοδότηση πινάκων.

## **4.2 Χρήση αγωγών - καλωδίων**

### **Χρήση αγωγών NYA και καλωδίων NYM**

Καλώδια κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών που τροφοδοτούνται από πίνακες φωτισμού διατομής 1,5mm<sup>2</sup> ή 2,5mm<sup>2</sup> προβλέπονται από NYM. Η χρήση των καλωδίων NYM περιορίζεται βασικά σε ορατά κυκλώματα σε τοίχους, ή μέσα σε ψευδοροφές. Κυκλώματα ορατών γραμμών NYM κατά τις κατακόρυφες διαδρομές τους μέσα σε χώρους εγκαταστάσεων (κενά αεραγωγών, φωταγωγοί κτλ.) μετατρέπονται σε γραμμές NYA και ορατό χαλυβδοσωλήνα εφόσον η κατακόρυφη διαδρομή υπερβαίνει τα 2m και το κύκλωμα δεν συνεχίζεται με ορατή γραμμή καλωδίου.

Γενικώς η μετατροπή ορατών γραμμών καλωδίων NYM σε αγωγούς NYA μέσα σε σωλήνα χωνευτή ή ορατό επιτρέπεται για λόγους κατασκευαστικούς ακόμη και με τη προφορική έγκριση της επιβλέψως.

Κυκλώματα και γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, αυτοματισμού και FCU ορατά, προβλέπονται μόνο από καλώδια ή χαλύβδινη σωλήνα σε ορατή εγκατάσταση με αγωγούς NYA ή καλώδιο NYM. Κυκλώματα και γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών, αυτοματισμού και F.C.U. χωνευτές προβλέπονται από αγωγούς NYA και σωλήνες πλαστικούς ή χαλύβδινους σύμφωνα με τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, τα σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή.

### **Χρήση καλωδίων NYU**

Η χρήση των καλωδίων NYU περιορίζεται μόνο στις τροφοδοτικές γραμμές πινάκων και υποπινάκων όπως επίσης και στις τροφοδοτικές γραμμές των κυκλωμάτων (αντλιών, κλιματιστικών συσκευών, ανεμιστήρων, καυστήρων κτλ).

## **4.3 Σωληνώσεις – Συρματώσεις - Εξαρτήματα**

Οι χωνευτοί σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης και τα κουτιά οργάνων διακοπής κλπ, θα τοποθετούνται πριν από τα επιχρίσματα αλλά μετά την κατασκευή των οδηγών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος, ώστε οι μεν σωλήνες να καλύπτονται μετά από πλήρωση των αυλάκων που τοποθετούνται μέσα, τα δε κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ, να εξέχουν τόσο, ώστε μετά την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων να βρίσκονται τα χείλη αυτών στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της στρώσης αυτής.

Η διάνοιξη των απαιτούμενων αυλάκων εντός της τοιχοποιείας ή του επιχρίσματος κλπ, για την τοποθέτηση των σωλήνων, θα πραγματοποιείται με ειδικό ηλεκτροκίνητο φορητό εργαλείο προσεκτικά, ώστε η φθορά και η απαραίτητη επαναφορά των κονιαμάτων να περιορισθούν εις στο ελάχιστον.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς παρεμβολή κουτιού διακλάδωσης είναι το πολύ (3) τρείς. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν να έχουν δύο (2) το πολύ ενώσεις ανά 3m, δεν επιτρέπεται δε να έχουν ένωση, όταν η απόσταση των κουτιών δεν υπερβαίνει το 1m. Ενώσεις εντός του πάχους των τοίχων απαγορεύονται.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης και θα είναι απαλλαγμένες παγίδων (σιφώνων). Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα προς την πορεία των στο σημείο εισόδου. Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον 70mm. Η ελαχίστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (κεντρικής θέρμανσης) είναι 20cm.

Οι απολήξεις των σωλήνων, τόσον πίσω από τους πίνακες, όσο και στις θέσεις τροφοδότησης φωτιστικών σωμάτων κλπ, ή στις αναμονές, θα εφοδιάζονται με προστόμια τα οποία θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων κατά 2mm.

Οι αγωγοί NYA πρέπει να φέρουν καθ'όλο το μήκος τους τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων ουδετέρου και γείωσης θα ενώνονται και θα διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Τα τμήματα των γραμμών, τα οποία θα κατασκευασθούν από καλώδια NYM, θα είναι ορατά, στερεώνονται δε με διμερή λευκά πλαστικά στηρίγματα απόστασης, και τα οποία θα απέχουν μεταξύ τους 30cm το πολύ, εκτός από τα κάμψης, όπου η πυκνότητα πρέπει να είναι μεγαλύτερη.

Σε περίπτωση παράλληλης διαδρομής περισσοτέρων των τριών καλωδίων NYM, τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής, ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους (σιδηρόδρομος).

Η ένωση των αγωγών της γραμμής απο NYA με καλώδια NYM, θα γίνεται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Οι σωλήνες μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι χαλύβδινοι ή γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες. Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφαλτικής επάλειψης.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου σωλήνων προς την διατομή και τον αριθμό των περιεχομένων αγωγών καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

- Μέχρι (4) αγωγοί 1,5mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ13,5mm.
- Απο (5) έως (7) αγωγοί 1,5mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ16mm.
- Από (8) έως (12) αγωγοί 1,5mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα Φ23mm ή χαλυβδοσωλήνα Φ21mm.
- Μέχρι (5) αγωγοί 2,5mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ16mm.
- Μέχρι (3) αγωγοί 4mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ16mm.
- (4-5) αγωγοί 4mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα Φ23mm ή χαλυβδοσωλήνα Φ21mm.
- Μέχρι (3) αγωγοί 6mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ16mm.
- (4-5) αγωγοί 6mm<sup>2</sup> μέσα σε πλαστικό σωλήνα Φ23mm ή χαλυβδοσωλήνα Φ21mm.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 70mm. Οι ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διακλάδωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 80x80mm.

#### **4.3.1 Πλαστικοί σωλήνες**

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου κατά VDE-0605 από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων Φ13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς κατά DIN49016 (ACF) ή εύκαμπτοι κατά DIN49018 (ACF). Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης στην εγχώρια αγορά των ανωτέρω χαρακτηριστικών και προς αποφυγή εισαγωγής από το εξωτερικό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελληνικής κατασκευής με τα πλησιέστερα πάχη προς τις ανωτέρω προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά DIN49016, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Αλλαγές διευθύνσεως θα γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες με καπάκι από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Μόνο με άδεια της επίβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα.

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

Πλαστικοί σωλήνες πίεσεως 6 bar από σκληρό PVC κατά DIN8061/8062 και NHS-3, λείοι κατάλληλοι για σύνδεση με διπλή μούφα συγκολλησεως από σκληρό PVC, χωρίς δακτύλιους στεγανότητας, τυποποιημένων διαμέτρων από Φ90mm μέχρι Φ200mm.

Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ.

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

Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες Heliflex (R) εσωτερικής διαμέτρου Φ50,-60,-70,-80 και-90mm πάχους αντίστοιχα -4,1,-4,2,-4,6,-4,9, και 5,2mm.

Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερική σπείρα από σκληρό PVC . Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα στο μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

#### **4.3.2 Χαλύβδινοι σωλήνες**

Χαλύβδινοι σωλήνες με ή χωρίς εσωτερική μόνωση κατά DIN και VDE-0605 (A) σύμφωνα με το άρθρ.145 παρ.4 των κανονισμών, ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό τυποποιημένων διαμέτρων Φ13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς ή εύκαμπτοι.

Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1mm, εσωτερική μονωτική επένδυση σύμφωνα με τον αρ.146 παρ.Φ1 598/55. Οι χαλυβδοσωλήνες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μηχανική αντοχή καθώς επίσης σε υγρούς χώρους. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να βιδώνονται μεταξύ τους και κουτιά διακλάδωσης κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

#### **Χαλύβδινοι σωλήνες γαλβανισμένοι**

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι χωρίς εσωτερική μόνωση μέσου βάρους (κόκκινη ετικέτα) ISO-Light ή DIN2439B, ελικοτομημένοι με εξαρτήματα σύνδεσης από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, γαλβανισμένα, σκέτα (χωρίς ενισχυμένα χείλη), τυποποιημένων διατομών από Φ1½" μέχρι Φ6".

#### **Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες**

Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με λεπτά τοιχώματα (κίτρινη ετικέτα). Οι συνδέσεις και καμπυλώσεις τους γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής (π.χ. ορατές οδεύσεις σε δάπεδα). Δεν έχουν εσωτερική μονωτική επένδυση και απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών μέσα σ'αυτούς.

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

Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ) από φύλλο γαλβανισμένης χαλυβδολαμαρίνας κατά DIN49020 με ή χωρίς πλαστικό μανδύα, κατάλληλοι για σύνδεση προς άλλους σωλήνες ή συσκευές με ειδικούς συνδέσμους (ρακόρ) από επινικελωμένο ορείχαλκο με αντίστοιχο σπείρωμα τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ13.5, -16, -21, -29, -36 και 42mm.

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

Αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού που θα υποκαταστήσουν τους ευθείς χαλύβδινους σε υγρούς χώρους. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

#### **Εύκαμπτοι σωλήνες**

Οι εύκαμπτοι σωλήνες (φλεξίμπλ) είτε μεταλλικοί είτε πλαστικοί οδεύουν συνεχείς και απαγορεύεται να έχουν μούφες ή άλλου είδους ενώσεις. Μπορεί όμως να διακόπτονται από κουτιά διακλάδωσης.

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

Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, όταν χρησιμοποιούνται με αγωγούς NYA, θα φέρουν υποχρεωτικά εσωτερική μονωτική επένδυση (μόνωση), ενώ όταν χρησιμοποιούνται με καλώδια NYM ή NYG μπορεί και να μην έχουν μονωτική επένδυση.

Η χρήση των σωλήνων για αγωγούς ή καλώδια σε σχέση με τα διάφορα οικοδομικά υλικά και την θέση τους στα διάφορα μέρη του κτιρίου για χωνευτή εγκατάσταση προβλέπεται ως εξής:

- οπτοπλινθοδομή ή τοιχείο beton με επίχρισμα ή τοιχώματα υγρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- τοιχώματα ξηρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- γυμνό εμφάνες (beton): χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί.
- δάπεδα από γαρμπιλομπετόν, γαρμπιλομωσαϊκό, γκρομπετόν: χαλυβδο-σωλήνες ηλεκτρικοί ή γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες ή πλαστικοί σωλήνες πίεσης ή εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες.
- έδαφος φυσικό ή καλυμμένο με γκρό-μπετόν: πλαστικοί σωλήνες πίεσης.

#### **4.3.5 Ενώσεις σωλήνων**

Στη περίπτωση που η τροφοδοτική γραμμή είναι ορατό καλώδιο (όπως π.χ. σε ανεμιστήρες αεραγωγών στην οροφή των χώρων εγκαταστάσεων) τότε ο εύκαμπτος σωλήνας θα συνδεθεί σε κουτί χυτοσιδηρό που θα στερεωθεί στον τοίχο ή στην οροφή, στο τέρμα του ορατού καλωδίου αλλά χωρίς να διακοπεί το τροφοδοτικό καλώδιο. Η σύνδεση μεταλλικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) με χαλυβδοσωλήνα θα γίνεται κοχλιωτή μέσω μούφας και επιπικελωμένου ορειχάλκινου ρακόρ. Η σύνδεση πλαστικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) προς πλαστικούς σωλήνες κυρίως (αλλά και γαλβανισμένους όπου απαιτηθεί) θα γίνει με διπλή μούφα πλαστική συγκολλήσεως από σκληρό PVC.

Σύνδεση πλαστικών σωλήνων προς χαλύβδινους της ίδιας ή διαφορετικής διαμέτρου γίνεται μόνο μέσω χυτοσιδηρού κουτιού διακλαδώσεως χαλυβδοσωλήνα. Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί συνδέονται με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες μέσω μούφας είτε ηλεκτρικού χαλυβδοσωλήνα είτε γαλβανισμένου μολυβδοσωλήνα ή συστολής γαλβανισμένης τύπου Αμερικής ή μέσω χυτοσιδηρού κουτιού διακλάδωσης. Συστολές γαλβανισμένες τύπου Αμερικής θα χρησιμοποιηθούν επίσης για τη σύνδεση των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και προς χυτοσιδηρά κουτιά διακλάδωσης ή γενικά όπου απαιτείται για την προσαρμογή των διαμέτρων. Πλαστικοί σωλήνες πίεσης θα συνδέονται με γαλβανισμένους σωλήνες μέσω διπλής μούφας συγκόλλησης από σκληρό PVC με ή χωρίς τη βοήθεια γαλβανισμένων διαστολών και μικρού κομματιού γαλβανισμένου σωλήνα για την προσαρμογή των διαμέτρων.

#### **4.4 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 δι'ενσφηνώσεως (κουμπωτό).

##### **4.4.1 Επίτοιχο πλαστικό κανάλι**

Ο επίτοιχος πλαστικός οχετός (κανάλι), τύπου Legrand, έχει διατομή παραλληλόγραμμο, διαστάσεις περίπου 130x50,5 είναι από σκληρό PVC και αποτελείται από δύο μέρη, το κάτω και το καπάκι.

Το κάτω τμήμα έχει σχήμα U και φέρει στη βάση του τροχιές (ράγα) στις οποίες μπορεί να μπαίνουν οριζόντιες διαχωριστικές λωρίδες ώστε το όλο κανάλι να χωρίζεται σε δύο ή τρία ανεξάρτητα κανάλια, που το καθένα να δέχεται καλώδια διαφορετικής εγκατάστασης.

Στο πάνω τμήμα η βάση καθώς και οι διαχωριστικές λωρίδες, έχουν τρύπες ώστε να κουμπώνουν πάνω σ'αυτές κατά διαστήματα στηρίγματα απόστασης που να κρατούν τα καλώδια μέσα στα κανάλια πριν τα καπάκια και να στερεοποιούν γενικά το κανάλι.

Στο καπάκι, που κουμπώνει στη βάση πάνω από τα στηρίγματα απόστασης, τοποθετούνται με άνοιγμα τρύπας όλο τα όργανα διακοπής, ρευματοδότες, διακόπτες, λώπες, καλώδια τηλεπικοινωνιών κλπ. Το πλαστικό κανάλι στηρίζεται επί στράντζας 130x20mm περίπου.

##### **4.4.2 Σχάρες καλωδίων**

Οι σχάρες καλωδίων προβλέπονται από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με διατρήσεις επιμήκεις, ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην σχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps) σε περίπτωση που η σχάρα δεν είναι οριζόντια. Το πάχος της λαμαρίνας δεν θα είναι μικρότερο από 1,25mm για σχάρες πλάτους μέχρι 200mm και 1,50mm για σχάρες πλάτους από 250-500mm. Το βάθος των σχαρών θα κυμαίνεται ανάλογα με το πλάτος του και το πλήθος των καλωδίων από 25mm μέχρι 60mm.

Η εσωτερική επιφάνεια των σχαρών καλωδίων πρέπει να είναι τελείως λεία, δηλαδή να μην παρουσιάζονται "γραιζία" από τη διαμόρφωση.

Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις (οριζόντιες ή κατακόρυφες συστολές) ή διαστολές για μετάβαση σε σχάρα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα εξαρτήματα, επίσης από λαμαρίνα επιψευδαργυρωμένη.

Για τις συνδέσεις μεταξύ των σχαρών, καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα, θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι χωρίς κοχλίες. Η ανάρτηση των σχαρών θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στήριξης ("κονσόλες") στον τοίχο ή με αναρτήρες από την οροφή. Η απόσταση μεταξύ των σημείων ανάρτησης θα είναι οπωσδήποτε μικρότερη ή ίση από 1m. Η απόσταση ανάρτησης θα εξαρτηθεί από το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστο.

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά στήριξης των σχαρών θα είναι επιψευδαργυρωμένα. Στις μεταλλικές σχάρες μπορούν να οδεύουν εκτός από τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων και καλώδια ασθενών. Στην περίπτωση αυτή η σχάρα θα έχει μεταλλικό χώρισμα σε όλο το μήκος των ίδιων χαρακτηριστικών ή θα χρησιμοποιηθεί με την ίδια ανάρτηση δεύτερη σχάρα μικρότερου πλάτους.

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές τυποποιημένες από διάτρητη, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους κατ'ελάχιστον:

- σχάρα 10cm 0,7mm.

- σχάρα 20-30cm 1mm.
- σχάρα 40cm 1,25mm.
- σχάρα 50cm 1,50mm.

με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 35mm.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως, ταύ, υλικά συνδέσεως και στερεώσεως, κλπ.) επίσης γαλβανισμένα. Οι σχάρες και οι ορθοστάτες θα είναι υπολογισμένοι έτσι ώστε να μπορούν να σηκώσουν το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σ'αυτές και το βάρος ενός ατόμου χωρίς να παρουσιάσουν παραμόρφωση.

#### **4.5 Κουτιά και εξαρτήματα**

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

##### **4.5.1 Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων NYM ή NYY**

Τα κουτιά διακλάδωσης των ορατών καλωδίων NYM ή NYY θα είναι τύπου ανθυγρού από ειδικό πλαστικό (durorlastic) εσωτερικής διαμέτρου Φ70mm προστασίας IP-54 τουλάχιστον, έστω και αν ο χώρος όπου βρίσκονται είναι ξηρός, το πολύ μέχρι (4) εισόδων-εξόδων.

Οι εισοδοί-εξοδοί θα είναι ελικοτομημένες με σπείρωμα Pg16 για την κοχλίωση στυπιοθλιπτών από ειδικό πλαστικό με ελαστικά παρεμβύσματα για καλώδια διαμέτρου 9-15mm.

Για καλώδια με μεγαλύτερη διάμετρο από Φ15mm ή σε περίπτωση που χρειάζονται περισσότερες εισοδοί-εξοδοί από (4) ανά σημείο διακλάδωσης θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά 100x100x45mm ή ορθογώνια 100x125x50mm με ελικοτόμηση Pg16 και Pg21mm αντίστοιχα. Οι χρησιμοποιούμενοι στυπιοθλίπτες θα είναι κατάλληλοι για κοχλίωση στις αντίστοιχες εισόδους Pg16 ή Pg21 και κατάλληλοι για καλώδια 9-15mm (Pg16), 11-19mm (Pg21), και 15-27mm (Pg29).

##### **4.5.2 Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωλήνων**

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις θα είναι από ειδικό πλαστικό υλικό (durorlastic) διαμέτρου Φ70mm και βάθος 34mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ13,5mm και πλαστικό κάλυμμα κουμπωτό (snap-in). Κουτιά κυκλικής μορφής θα χρησιμοποιηθούν το πολύ μέχρι τέσσερις διευθύνσεις σωλήνων (εισόδους-εξόδους). Για περισσότερες διευθύνσεις θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά από ειδικό πλαστικό (durorlastic) διαστάσεων 80x80x50mm και 100x100x50mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ16 αφ' ενός και Φ16 και 21mm αφ' ετέρου.

##### **4.5.3 Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών**

Τα κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών (μη στεγανών) για χωνευτή κατασκευή θα είναι από ειδικό πλαστικό (durorlastic) διαμέτρου 58mm και βάθους 38mm περίπου με χτυπημένα ανοίγματα Φ13.5mm με ή χωρίς λαμούς στις εισόδους.

##### **4.5.4 Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες**

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg13.5 και Pg16.

Τα κουτιά διακλαδώσεων των χαλυβδίνων ηλεκτρικών σωλήνων Pg13.5 και Pg16 θα είναι χυτοσιδηρά εσωτερικής διαμέτρου Φ70mm και βάθους 38mm με μονωτική επένδυση με τρεις ή τέσσερις εισόδους-εξόδους κοχλιοτομημένες για τον αντίστοιχο σωλήνα (Pg13.5 και Pg16) με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα και ελαστικό παρέμβυσμα (τσιμούχα). Είσοδος του κουτιού που δεν θα χρησιμοποιηθεί θα φέρει χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα) αντιστοίχης ελικοτομήσεως.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg16,-21,-29 και -36.

Τα κουτιά διακλάδωσης για τους ανωτέρω σωλήνες θα είναι χυτοσιδηρά, τετράγωνα διαστάσεων 90x90x45 mm για σωλήνες Pg36, με μονωτική επένδυση και κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα, ικανού πάχους με ελαστικό παρέμβυσμα. Τα κουτιά θα έχουν κοχλιοτομημένα ανοίγματα για τις αντίστοιχες σωληνώσεις. Όλες οι εισοδοί που δεν θα χρησιμοποιηθούν από σωλήνες θα κλειστούν με χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα).

##### **4.5.5 Κουτιά διακλάδωσης ενδοδαπέδιου συστήματος**

Κουτιά διακλαδώσεως του ενδοδαπέδιου συστήματος θα είναι διαστάσεων περίπου 200x200mm κατάλληλα για οχετούς ενδοδαπέδιου συστήματος ολικού πλάτους έως 250mm από γαλβανισμένη λαμαρίνα και χωρητικότητας μέχρι 6 μονάδων (ρευματοδότες, λήψεις τηλεφώνων, ρευματοδότες data κλπ.).

#### **4.5.6 Διακλαδωτήρες**

Οι διακλαδωτήρες που θα τοποθετηθούν μέσα στα κουτιά θα είναι πορσελάνης με επινικελωμένες ορειχάλκινες επαφές και κοχλίες, απαγορευομένης της χρησιμοποίησης διακλαδωτήρων βακελίτη ή άλλου υλικού (π.χ. κάψες). Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για τη διατομή των αγωγών που πρόκειται να διακλαδώσουν. Ειδικώς οι διακλαδωτήρες των χυτοσιδηρών κουτιών οροφής που θα ενσωματωθούν στο ξυλότυπο θα στερεωθούν με βίδες στον πυθμένα του κουτιού.

#### **4.6 Διακόπτες - Ρευματοδότες**

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση 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 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 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.

Οι ρευματοδότες των FCU θα είναι χωνευτοί, διπολικό με πλευρική γείωση, τύπου Schuko βάσης πορσελάνης έντασης 16Α, τάσης 250V σύμφωνα με το DIN49446.

#### **4.6.1 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 - κοιμητήρι**

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 6Α/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 10Α:

- 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 κινητήρες 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 μηχανήμα που έχει κινητήρα θα εγκατασταθεί διακόπτης ασφαλείας 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.

#### 4.6.2 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, βαρειάς 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.

#### 4.7 Πίνακες Φωτισμού-Κίνησης

Οι πίνακες θα είναι ηλεκτρικοί, ακίνδunami, 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 κοχλίες 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 επιψευδαργυρομένοι ή επικαδμιωμένοι ή επικαδμιωμένοι. Οι πίνακες 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.

#### **4.8 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.

#### **4.9 Ηλεκτρολογικό Υλικό Πινάκων**

##### **4.9.1 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.

##### **4.9.1.1 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 εγκατάσταση τους σε ράγα πίνακα. Οι πολυπολικό 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.

##### **4.9.1.2 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".

##### **4.9.2 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  $I_{\Delta N} \geq 1,5A$ .

##### **4.9.3 Ραγοδιακόπτες**

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

#### **4.9.4 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

#### **4.9.5 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.

#### **4.9.6 Ενδεικτικές λυχνίες**

Οι λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσης E-10 με κρυστάλλινο κάλυμμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμωμένο 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.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαρίζονται.

#### **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 ερμάριου με διαφανές κάλυμμα.

#### **Ενδεικτική λυχνία πινάκων**

Στους πίνακες Stab μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες με σχήμα μικροαυτόματων. 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".

### **4.9.7 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 1min.

### **4.9.8 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)

### **4.9.9 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 TII: 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 απόζευξης στη περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2-φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

#### **4.9.10 Αυτόματοι Διακόπτες**

##### **4.9.10.1 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.

##### **4.9.10.2 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 υπερφόρτισεων 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

#### **4.9.11 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.

#### **4.10 Φωτιστικά Σώματα**

##### **4.10.1 Γενικά**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής αντίστοιχης με τους καθοριζόμενους παρακάτω ενδεικτικούς τύπους, 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 ή πυρακτώσεως), τις διατάξεις στερεώσεως ή αναρτήσεως μεμονωμένα ή σε συνεχείς σειρές (αλυσίδες, "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 ΕΟΚ 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 συνδεσμολογημένα σε τριφασικά κυκλώματα, προβλέπονται να φέρουν πυκνωτές σε συνδεσμολογία duo (εν σειρά).

Όλα τα φωτιστικά σώματα με ένα λαμπτήρα φθορισμού όσα δεν είναι συνδεσμολογημένα 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 πυράκτωσης θα είναι από πορσελάνη κατάλληλες για τους προαναφερθέντες λαμπτήρες.

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 εκκινητή θα είναι από ισχυρά ελατήρια στερέωσης 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.

#### **4.10.2 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 συνφ=0,85 τουλάχιστον. Ετσι 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 προδιαγραφές 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 φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, 36W και 58W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220Vac/50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS-84 ή OSRAM-21 σε LUMEN:

Λαμπτήρας 18W .....	1450 Lm
Λαμπτήρας 36W .....	3450 Lm
Λαμπτήρας 58W .....	5400 Lm

#### **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.

#### **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.

#### **4.10.3 Συνδεσμολογία λαμπτήρων**

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής:

- Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες 36W ή 58W, θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (inductive-capacity), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημιτόνου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.
- Τα ίδια αποτελέσματα θα επιτυγχάνονται με την διάταξη DUO σε περίπτωση που τα φωτιστικά σώματα διαθέτουν λαμπτήρες 2x36W, 2x58W, με μεγέθη πυκνωτών 3,7μF/420V για δύο λαμπτήρες 36W, και 5,7μF/420V για δύο λαμπτήρες των 58W.

#### **4.10.4 Συρματώσεις**

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

#### **4.10.5 Λυχνίες**

##### **Λαμπτήρες πυράκτωσης**

Θα είναι τύπου "kgrpton" θαμπής υάλου, διάρκειας ζωής 1000-ωρών τουλάχιστο, κατάλληλοι για ρεύμα 230V. Οι παραβολικοί λαμπτήρες με ενσωματωμένους αυταυγαστήρες θα είναι ευρείας δέσμης (par-38 flood) διάρκειας 1500-ωρών, κατάλληλοι για ρεύμα 230V ισχύος 100W το πολύ, κοχλιωτοί E-27. Οι υποδοχές των λαμπτήρων πυράκτωσης θα είναι από πορσελάνη κατάλληλοι για τους προαναφερθέντες λαμπτήρες (E-27).

##### **Λυχνίες φθορισμού**

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ελάχιστης ζωής 7500-ωρών, χρώματος No-21 Osram ή Philips No-84 των 18W-1450Lum, των 36W-3450Lum και των 58W-5400Lum. Τα ballast θα είναι κατάλληλα για δύο λυχνίες 36W ή 58W και υψηλού συνφ, ελαχίστων απωλειών λειτουργίας και κατάλληλα για λαμπτήρες που χρησιμοποιούν εκκινητές. Οι υποδοχές των λυχνιών φθορισμού θα έχουν το σύστημα στερέωσης λυχνίας με περιστροφή αυτής και ασφάλισης (Rotary Lock).

Όλοι οι λαμπτήρες φθορισμού θα συνδεθούν κατά τριφασική διάταξη ή ανά δύο 36W (ή ανά 4x18W) σε σύστημα duo. Όλοι οι λαμπτήρες 18W θα συνδεθούν ανά δύο εν σειρά, θα έχουν όμως ανεξάρτητο (ίδιο) εκκινητή. Όλοι οι πυκνωτές θα είναι τάσης 420V, κατάλληλοι για σύνδεση εν σειρά χωρητικότητας 3,6μF με λυχνίες 2x18W ή 36W και 5,7μF με λυχνίες 58W. Οι εκκινητές θα είναι τύπου "αιγός" με αντιπαρασιτικό πυκνωτή τοποθετούμενο στο ίδιο κέλυφος και άριστης ποιότητας.

#### **4.10.6 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.

#### **4.10.7 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ DOWNLIGHT ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 1 ΣΥΜΠΑΓΗ ΛΑΜΠΤΗΡΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 1x18 W, IP 23**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ MINI SIMPLE 01 1x18 BRIGHT

Το φωτιστικό σώμα MINI SIMPLE 01 είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή. Η βάση και το στεφάνι είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και διαθέτει κάτοπτρο από καθαρό αλουμίνιο 99,9% ανοδιωμένο. Αυτόματη κλέμμα τριών (3) πόλων και σύστημα συγκράτησης στην ψευδοροφή με δυο (2) αστάλινα ελατήρια. Λειτουργία στα 230 V/50 Hz

#### **4.10.8 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ DOWNLIGHT ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 2 ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 2x18W, IP 23**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ HONOR L 07 2x18 BRIGHT

Το φωτιστικό σώμα HONOR L 07 είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή. Η βάση και το στεφάνι είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και διαθέτει πρισματικό κάτοπτρο από καθαρό αλουμίνιο 99,9% ανοδιωμένο. Αυτόματη κλέμμα τριών (3) πόλων και σύστημα συγκράτησης στην ψευδοροφή με δυο (2) αστάλινα ελατήρια. Λειτουργία στα 230V / 50Hz.

Για την χρήση συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού στο φωτιστικό σώμα χρησιμοποιείται τροφοδοτική διάταξη CONTROL GEAR.

#### **4.10.9 ΣΤΕΓΑΝΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ DOWNLIGHT ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 2 ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 2x18W, IP 44**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ HONOR L 04 2x18 BRIGHT

Το φωτιστικό σώμα HONOR L 04 είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή. Η βάση και το στεφάνι είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο. Διαθέτει κάτοπτρο από καθαρό αλουμίνιο 99,9% ανοδιωμένο και αντιθαμβωτική οθόνη προστασίας από γυαλί αμμοβολής, υψηλής διαπερατότητας φωτισμού. Η αφαίρεση της επιτυγχάνεται με ένα δεύτερο στεφάνι με σύστημα open/close για εύκολη αλλαγή των λαμπτήρων. Αυτόματη κλέμμα τριών (3) πόλων και σύστημα συγκράτησης στην ψευδοροφή με δυο (2) αστάλινα ελατήρια. Λειτουργία στα 230V / 50 Hz.

Για τη χρήση συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού στο φωτιστικό σώμα χρησιμοποιείται τροφοδοτική διάταξη CONTROL GEAR.

#### **4.10.10 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΗ ΠΕΡΣΙΔΑ ΑΠΟ ΣΤΙΛΠΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΚΑΙ 4 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ 18W**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ DOUBLE LOUVRE 1 G160001 T8 4x18W BRIGHT

Το φωτιστικό σώμα DOUBLE LOUVRE 1 είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή οροκτής ίνας ή γυψοσανίδας. Η βάση είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα, βαμμένη ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό. Είναι εφοδιασμένο με ειδική αντιθαμβωτική μεταλλική οθόνη διπλής παραβολικότητας από καθαρό αλουμίνιο 99,9% ανοδιωμένο. Σύστημα συγκράτησης στην ψευδοροφή με τέσσερα (4) ειδικά μεταλλικά εξαρτήματα. Λειτουργία στα 230 V/50Hz με ενσωματωμένη πλήρη ηλεκτρομηχανική ή ηλεκτρονική τροφοδοτική διάταξη CONTROL GEAR.

#### **4.10.11 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΗ ΠΕΡΣΙΔΑ ΑΠΟ ΣΤΙΛΠΝΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΚΑΙ 4 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ 18W**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ DOUBLE LOUVRE 1 CEILING G164004 T8 4x18W BRIGHT

Το φωτιστικό σώμα DOUBLE LOUVRE 1 CEILING είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε οροφή. Η βάση του είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα, βαμμένη ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό ή γκρί. Είναι εφοδιασμένο με ειδική αντιθαμβωτική μεταλλική οθόνη διπλής παραβολικότητας από καθαρό αλουμίνιο 99,9% ανοδιωμένο. Λειτουργία στα 230V/50Hz με ενσωματωμένη πλήρη ηλεκτρομηχανική ή ηλεκτρονική τροφοδοτική διάταξη CONTROL GEAR.

#### **4.10.12 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ SPOT ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΕ ΡΑΓΑ ΜΕ ΕΝΑ ΛΑΜΠΤΗΡΑ SPOT ΑΛΟΓΟΝΟΥ 75W**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ 0900201 FOCUS 1 230V MAX 75W AD 3C (G) BRIGHT

Το φωτιστικό σώμα FOCUS 1 είναι κατάλληλο για τοποθέτηση με βάση ή σε ράγα με ειδικό προσαρμογέα. Είναι κατασκευασμένο από πρεσσαριστό αλουμίνιο και έχει την δυνατότητα προσαρμογής διαφόρων μηκών σταθερού βραχίονα.

Το φωτιστικό σώμα έχει δυνατότητα πλήρους περιστροφής προς όλες τις κατευθύνσεις. Λειτουργία στα 230V / 50Hz.

## **5. ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ**

### **5.1 Πεδία μέσης τάσης (20KV)**

Γενικά

- Ο πίνακας Μ.Τ. θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 15/20 KV, 50HZ με ισχύ βραχυκυκλώματος 250MVA στα 20KV (ρεύμα βραχυκύκλωσης 7,2KA) και θα έχει διηλεκτρική αντοχή 125KV σε κρουστικό κύμα 1.2/50μs, στα 20 KV. Απαρτίζεται από μεταλλοενδεδυμένα τυποποιημένα πεδία, κατάλληλα για αυτοϊστάμενη εσωτερική εγκατάσταση με εξοπλισμό σταθερό η συρόμενο.
- Το κάθε πεδίο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές IEC- 298, 129,694,265,420, 56,282-1,185,186,801.4
- Θα είναι τύπου module για κάλυψη μελλοντικών αναγκών με απλή προσθήκη νέων πεδίων και από τις δύο πλευρές. Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP 2XC, κατά IEC-529.
- Διακοπτικό μέσο θα έχει Εξαφθοριούχο Θείο ( SF6).
- Κάθε πεδίο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα τουλάχιστον 2 mm με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις.
- Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση στο εσωτερικό του πεδίου όταν οποιοδήποτε στοιχείο αυτού είναι υπό τάση.
- Η βαφή θα είναι ηλεκτροστατική RAL 9002, πάχους 50μ, από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα. Πριν την βαφή οι λαμαρίνες θα απολιπαίνονται και θα φωσφατώνονται.
- Σε κάθε πεδίο θα προβλέπονται όλες οι αναγκαίες μηχανικές μανδαλώσεις για την ασφάλεια του προσωπικού και τη σωστή διαδοχή των χειρισμών.
- Γενικά, η κατασκευή των πεδίων θα είναι εναρμονισμένη με τον κανονισμό ποιότητας ISO 9001 κάτι που θα αποδεικνύεται από τα σχετικά πιστοποιητικά.
- Κάθε πεδίο εκτός από τις συσκευές διακοπής, απόζευξης και γείωσης (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, γειωτές) θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και "γής", όργανα ένδειξης και προστασίας.
- Στο επάνω μέρος της μετωπικής επιφάνειας του εν λόγω πεδίου θα προβλεφθεί ερμάριο Χαμηλής Τάσεως, ύψους 450 mm από λαμαρίνα πάχους 2mm στο οποίο θα τοποθετηθούν τα όργανα ένδειξης και οι

ηλεκτρονόμοι δευτερογενούς προστασίας. Το ερμάριο θα έχει ανεξάρτητη πόρτα πάνω στην οποία θα υπάρχουν τα όργανα ένδειξης, ενδεικτικές λυχνίες, μεταγωγικοί διακόπτες κτλ.

- Ο χειρισμός των συσκευών διακοπής,απόζευξης καθώς και ηλεκτρονόμων προστασίας θα γίνεται από την πρόσοψη του κάθε πεδίου χωρίς άνοιγμα των θυρών.
- Μέσω ισχυρού καλλύματος από γυαλί θα είναι δυνατή η οπτική επαλήθευση
- της θέσης των κυρίων επαφών του αποζεύκτη η διακόπτη φορτίου,από την πρόσοψη του πεδίου.
- Μεταξύ διαδοχικών πεδίων θα προβλεφθούν διαχωριστικά τοιχώματα από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1.5mm.
- Θα υπάρχει δυνατότητα για μανδάλωση με λουκέτα των διακοπών φορτίου,αποζευκτών και γειωτών στις θέσεις “ΚΛΕΙΣΤΟΣ”και “ΑΝΟΙΚΤΟΣ”.
- Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε πεδίου θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας που απεικονίζει πιστά την κατάσταση του διακοπτη φορτίου, αποζευκτη και γειωτή, καθώς και τρεις (3) λυχνίες αίγλης ένδειξης παρουσίας τάσεως μέσω χωρητικών καταμεριστών.
- Το κάθε πεδίο θα αντέχει για καταπόνηση σε εσωτερικό τόξο(internal arc) τουλάχιστον στο διαμέρισμα συνδέσεως των καλωδίων ισχύος 12.5kA /0.7sec. Τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών -από Ανεγνωρισμένο Εργαστήριο Δοκιμών θα είναι στην διάθεση του πελάτη.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη των πεδίων εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν προς τον αγωγό “γής” με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής .
- Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής κατάλληλης ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας τους και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος 250MVA, στα 20KV, να είναι μικρότερες από τα καθοριζόμενα όρια από τους κανονισμούς IEC.
- Τα πεδία θα φέρουν άγκιστρα για την ανύψωση και μεταφορά.
- Οι διαστάσεις των πεδίων θα είναι:

πλάτος:	375 mm
βάθος:	940-1220 mm
ύψος:	1600 mm

Θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης βάρους ύψους 350mm τουλάχιστον ως εναλλακτική λύση για τα κανάλια διέλευσης καλωδίων ισχύος.

Το κάθε πεδίο θα έχει σχεδιαστεί κατάλληλα για εύκολη έδραση στο δάπεδο με περιορισμένο αριθμό βιδών.

- Κάθε πεδίο θα αποτελείται από πέντε (5) διαμερίσματα:
  - ◇ **Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού:**  
Θα περιέχει τον αποζεύκτη ή τον διακόπτη φορτίου και το γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο εξαφθοριούχο θείο ( SF6) σε σχετική πίεση 0.4bar και χωρίς ανάγκη για συντήρηση, για τριάντα (30) χρόνια κανονικής λειτουργίας. Ο αποζεύκτης ή ο διακόπτης φορτίου θα στερεώνεται οριζόντια και η επαλήθευση της θέσης των επαφών θα είναι ορατή απο το μπροστινό τμήμα του πεδίου.
  - ◇ **Διαμέρισμα μπαρών:**  
Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου.Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες μπάρες οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες απο ηλεκτρολυτικό χαλκό και θα έχουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση στο διαμέρισμα αυτό θα είναι δυνατή, μόνο απο πάνω, μετά την μετακίνηση ενός μεταλλικού καλύμματος που θα φέρει προειδοποιητική ένδειξη.
  - ◇ **Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος:**  
Τα πεδία είναι θα σχεδιασμένα έτσι ώστε, να δέχονται για σύνδεση, καλώδια ξηρού τύπου. Η σύνδεση θα γίνεται απο το κάτω και μπροστινό μέρος του πεδίου με πολύ εύκολο τρόπο. Η πρόσβαση θα είναι δυνατή μόνο όταν ο γειωτής είναι κλειστός.
  - ◇ **Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας:** Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη ή του διακόπτη φορτίου και του γειωτή, καθώς και τις ενδείξεις για τους χωρητικούς καταμεριστές.  
Στην πρόσοψη θα υπάρχει το μιμικό διάγραμμα καθώς και μεταλλική πινακίδα που αναφέρει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του πεδίου.  
Στο διαμέρισμα του μηχανισμού λειτουργίας θα είναι δυνατό να προστεθεί ηλεκτρικός κινητήρας για τηλεχειρισμό, χωρίς να γίνει ιδιαίτερη μετατροπή.
  - ◇ **Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως:**  
Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα, όταν υπάρχει, καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού. Όταν οι ανάγκες απαιτούν μεγαλύτερο διαμέρισμα χαμηλής τάσης,τότε θα είναι δυνατόν να αυξηθεί το υπάρχον διαμέρισμα με την πρόσθεση ενός επιπλέον μεταλλικού κιβωτίου στο πάνω μέρος του πεδίου.

- **Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά**

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού θα είναι τα παρακάτω:

- Ονομαστική τάση : 24KV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Ονομαστικό ρεύμα : 630A.
- Διηλεκτρική αντοχή : 50/125KV.
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16KA/1sec

## 5.2 Περιγραφή πεδίων

Το πεδίο άφιξης έχει γενικές διαστάσεις ΠxΒxΥ=375x940x1600mm και περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV/10kA.
- Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη φορτίου (2NO+2NC) και τον γειωτή (1NO+1NC).
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά

Το πεδίο μέτρησης έχει γενικές διαστάσεις ΠxΒxΥ=375x940x1600mm και περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Αποζεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Τρεις (3) ασφάλειες 24KV, 6.3A εσωτερικού χώρου ( για την προστασία των Μ/Σ τάσεως)
- Τρεις(3) Μ/Σ τάσεως εποξειδικής ρητίνης,15- 20/0.1KV,30- 50 VA
- Ένα (1) βολτόμετρο flush mounted, 96 X 96 0÷20KV με μεταγωγικό διακόπτη 4 θέσεων
- Βοηθητικές επαφές για τον αποζεύκτη (1NO+2NC)
- Βοηθητική επαφή για ένδειξη τηγμένης ασφάλειας

Το πεδίο αναχώρησης έχει γενικές διαστάσεις ΠxΒxΥ=750x1220x1600mm και περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Ακροκυβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Αποζεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 16KA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, με πηνίο εργασίαςκαι μετρητή χειρισμών.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εποξειδικής ρητίνης 24KV,16KA/1sec
- Ψηφιακό Η/Ν δευτερογενούς προστασίας που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, υπερεντάσεως και σφάλματος γής.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι
- Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη ισχύος (2NC) και για τον γειωτή (1NO+2NC).
- Πηνίο έλλειψης τάσης με μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης 0 έως 3sec
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι.

## 5.3 Καλώδια Μέσης Τάσης 20 KV - Ακροκιβώτια

### 5.3.1 Καλώδια Μέσης Τάσης 20 KV

Το καλώδιο μέσης τάσης θα είναι τύπου N2XSΥ ή ισοδύναμου, του οποίου η κατασκευή συνίσταται από τα ακόλουθα:

- Ο αγωγός είναι πολύκλωνος κατασκευασμένος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.
- Επί του αγωγού περιελίσσεται ημιαγωγίμο στρώμα δικτυωτού πολυαιθυλενίου (XLPE)
- Επί του μονωμένου αγωγού τίθεται θωράκιση η οποία αποτελείται από:  
Ημιαγωγίμη ταινία ελικοειδώς περιλειγμένη με επαρκή επικάλυψη  
Συρματίδια ανοπτημένου χαλκού ελικοειδώς περιλειγμένα  
Ταινία ανοπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους, η οποία περιελίσσεται σε ανοικτή ελίκωση και με αντίστροφη φορά από τα συρματίδια της θωράκισης  
Εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC.

### 5.3.2 Ακροκιβώτια

Οι ακροκεφαλές θα είναι κατάλληλες για καλώδια 20KV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλείς όσο και τα αντίστοιχα καλώδια.

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Πριν τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση, τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια τα οποία θα έχουν συνδεθεί πανω στα ακροκιβώτια.

### 5.4 Ζυγοί

Οι ζυγοί κατασκευάζονται από σκληρό ηλεκτρολυτικό χαλκό και βρίσκονται σε χωριστό μεταλλικό χώρο μέσα στην κυψέλη.

Έχουν τα εξής ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 20 / 33 KV
- Ονομαστική ένταση κανονικής λειτουργίας : 630A
- Ονομαστική ένταση βραχεία διάρκειας : 16KA για 1 sec

Στο χώρο των ζυγών δεν θα περιλαμβάνεται στοιχείο ή εξάρτημα που χρειάζεται συντήρηση. Η μόνωση των ζυγών θα είναι στερεά. Σε περίπτωση όμως μόνωσης αέρα επιτρέπονται ανοίγματα αερισμού, με τον όρο ότι τα ανοίγματα αυτά δεν θα ελαττώνουν την προστασία του εσωτερικού των πινάκων ή την ασφάλεια προσώπων έξω από τους πίνακες.

### 5.5 Μετασχηματιστής εντάσεως

Θα είναι διπλού πυρήνα, ο ένας πυρήνας για σύνδεση με το κύκλωμα προστασίας και ο άλλος για μέτρηση, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ισχύοντες κανονισμοί VDE 414 και IEC 185
- Σχέση μετασχηματιστού 50 A/5 A
- Στάθμη μόνωσης 24 KV
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα 10 KA, 1 sec και 25 KA κρουστικό  
Στερεά μόνωση από χυτή ρητίνη.

Τύλιγμα Προστασίας

- Ισχύς εξόδου 30 VA
- Συντελεστής υπερφορτίσεως  $\eta > 10$   
Κλάση ακριβείας 1

Τύλιγμα Μέτρησης

- Ισχύς εξόδου 10 VA
- Συντελεστής υπερφορτίσεως  $\eta > 5$   
Κλάση ακριβείας 0,5

### 5.6 Αμπερομετρα - βολτομετρα

Θα είναι διαστάσεων 96x96 cm, κατάλληλα για τοποθέτηση στην εμπρός πλευρά του πίνακα.

Το βολτόμετρο θα έχει κλίμακα 0 - 25 KV και θα μετρά όλες τις πολικές τάσεις μεταξύ των 3 φάσεων μέσω μεταγωγός.

Τα αμπερόμετρα θα έχουν κλίμακα 0 - 100 A.

### 5.7 Συχνομετρα

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220 V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

Θα έχουν σύστημα μετρήσεως από δονούμενα 13 - 17 ελάσματα και διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα.

Τα ελάσματα είναι στερεωμένα σε μία κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσεως.

- Ονομαστική συχνότητα : 50 HZ
- Ανοχή ενδείξεως : 0,5% της ονομαστικής
- Επιτρεπτή διακύμανση τάσεως : + 20%

## 5.8 Μετασηματιστής ισχύος

### Γενικά

Τριφασικός Μ/Σ ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση, προορίζονται για χρήση στα τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ. / Χ.Τ.

Ο Μ/Σ θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω standards:

IEC 76-1 έως 76-5.

IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.

CENELEC Harmonization Documents:

HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.

HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής

50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση  $\leq 24KV$ .

IEC 905: 1987. Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου Μ/Σ ισχύος.

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής των Μ/Σ αυτών θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001, από ανεγνωρισμένο οργανισμό.

### Περιγραφή

#### Πυρήνας

Θα κατασκευάζεται από ελάσματα πυριτιούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευόμενα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.

#### Τυλίγματα Χ.Τ.

Θα είναι κατασκευασμένα από φύλλο αλουμινίου ή χαλκού, θα είναι εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F.

Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και το φύλλο θα είναι προστατευμένο παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.

#### Τυλίγματα Υ.Τ.

Αυτά θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα αλουμινίου με κλάση μόνωσης F.

Τα τυλίγματα Υ.Τ. θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκη εποξειδική χυτή ρητίνη. Το μίγμα θα αποτελείται από:

- εποξειδική ρητίνη
- άνυδρο σκληρυντή με ελαστικά πρόσθετα
- επιβραδυντή φωτιάς

Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.

#### Συνδέσεις Μ.Τ.

Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες μπάρες και όχι καλώδια, και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

#### Συνδέσεις Χ.Τ.

Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ., απέναντι από τις συνδέσεις Υ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασιτερομένο αλουμίνιο (κατά την προτίμηση του κατασκευαστή).

#### Λήψεις Μ.Τ.

Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπαράκια χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

#### Βασικός εξοπλισμός Μ/Σ

- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες για ρυμούλκηση στη βάση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα προειδοποίησης "DANGER ELECTRICITY"
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ.

- πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

### **Θερμική προστασία**

Στο Μ/Σ θα υπάρχει συσκευή θερμικής προστασίας η οποία θα έχει:

Ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.

Ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα καθώς και διακόπτη δύο θέσεων "Alarm 1" και "Alarm 2". Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα εγκατασταθεί μακριά από τον Μ/Σ.

Μία κλεμμοσειρά για σύνδεση των ανιχνευτών θερμοκρασίας.

Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμηθεύονται συναρμολογημένοι και συρματωμένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

### **Μεταλλικό κάλυμμα**

Το κάλυμμα θα έχει:

προστασία IP 31 (εκτός της βάσης που μπορεί να είναι IP 21).

Αντιοξειδωτική προστασία με τελικό χρώμα το standard του κατασκευαστή.

Κρίκους για ανύψωση κατά την μεταφορά.

Ένα αφαιρετό τμήμα μπροστά ώστε να επιτρέπει προσπέλαση στους ακροδέκτες Μ.Τ. και στις λήψεις. Θα φέρει πινακίδα "DANGER - ELECTRICITY" και ορατή πλεξούδα γείωσης.

Τρύπες για τοποθέτηση κλειδιών RONIS ELPI ή Profalux PI.

2 μη τρυπημένα σημεία για τους συττυιοθλήπτες στην οροφή, ένα για την Μ.Τ. και ένα για την Χ.Τ.

### **Διηλεκτρικές δοκιμές**

Δοκιμές σειράς

Θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές  $\leq 10 \text{ pC}$  σε  $1.1 \text{ Um}$ . Εάν  $Um > 1.25 Un$  ( $Un$  = ονομαστική τάση,  $Um$  = τάση συστήματος, τότε η τιμή των  $10 \text{ pC}$ , θα πρέπει να ισχύει για  $Um=1.375Un$ ).

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1: 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

Δοκιμές τύπου

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

### **Κλιματολογική και Περιβαλλοντική Ταξινόμηση**

Οι Μ/Σ θα είναι climatic class C2 και enviromental class E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1: 1988/A2: 1991.

Ο κατασκευαστής πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ ομοίας σχεδίασης.

Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ZA και ZB της CENELEC HD 464 S1: 1988 / A3: 1992.

Ταξινόμηση με βάση την συμπεριφορά σε φωτιά.

Οι Μ/Σ αυτοί θα είναι κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο Β3 της CENELEC HD 464 S1: 1988 / A2: 1991.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ ομοίας σχεδίασης, ο οποίος προηγουμένα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με το παράρτημα ΖC της CENELEC HD 464 S1: 1988 / A3: 1992.

## **5.9 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

### **5.9.1 Γενικά**

Ο πίνακας αυτός θα είναι μεταλλικός, κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο, επισκέψιμος από το εμπρός μέρος μέσω θυρών. Ο πίνακας θα αποτελεί ένα συγκρότημα χωριζόμενο σε κυψέλες (πεδία).

Ο ΓΠΧΤ θα περιλαμβάνει:

(α) Ένα πεδίο αφίξης από τον Μετασχηματιστή.

(β) Πεδία αναχωρήσεων σύμφωνα με τα σχέδια.

Το πεδίο αφίξεως από τον μετασχηματιστή περιλαμβάνει τον αυτόματο διακόπτη.

Όλες οι αναχωρήσεις θα έχουν αυτόματους διακόπτες ισχύος.

Ο πίνακας θα τοποθετηθεί σε βάση από σιδηροδοκό διατομής NP10.

Δεδομένου ότι μέσα στον πίνακα θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα πυροσβέσεως με CO<sub>2</sub>, δηλαδή θα υπάρξουν μέσα στον πίνακα σωληνώσεις CO<sub>2</sub> με ακροφύσια καθώς και ανιχνευτές με τις ηλεκτρικές τους γραμμές, ο κατασκευαστής του πίνακα ωφείλει να λάβει υπόψη του το σύστημα πυροσβέσεως, για επίλυση τυχόν προβλημάτων, προβλέψεων σε περάσματα κλπ.

Επίσης θα είναι τύπου κλειστού μεταλλικού ερμαρίου, από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm και σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνία) 40x50x4mm και δοκούς σχήματος Π 40x30x40x4mm..

Ο πίνακας θα βαφτεί με μιά στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστεί ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα που θα αποφασισθεί από την Επίβλεψη.

Η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτόν όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κλπ., να είναι εύκολα προσιτά, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων.

Στο εσωτερικό του πίνακα θα γίνει πρόβλεψη για τη στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με τη τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα.

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις διάφορες ηλεκτρικές γραμμές που αναχωρούν, θα γίνεται με τη βοήθεια ροηφόρων ράβδων (μπαρών) από χαλκό που θα στηρίζονται με κατάλληλους μονωτήρες.

Οι μπάρες θα είναι τέσσερις, τρεις για τις φάσεις και μία για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με κατακόρυφη τη μεγάλη πλευρά της διατομής τους, και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση των ηλεκτρικών συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου και στους άλλους πίνακες. Η αντοχή των μπαρών σε βραχυκύκλωμα θα είναι 50 KA.

Στο κάτω μέρος του συγκροτήματος θα διαταχθεί μπάρα χαλκού διαστάσεων 60x10mm, που θα συνδεθεί αγώγιμα προς τη σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στηρίζεώς της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως και στην οποία θα συνδεθούν οι αγωγοί γειώσεως των γραμμών που αναχωρούν (μπάρα γειώσεως).

Η μπάρα γειώσεως θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία του πίνακα θα γίνει με όμοιες (προς τις παραπάνω περιγραφόμενες) μπάρες χαλκού, καταλλήλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου κάθε πίνακα μέχρι τους ζυγούς, απ' αυτούς δε και πέρα με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς (ή με μπάρες για τις μεγαλύτερες διατομές), με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για τη διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με τη διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής.

Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες, χαλύβδινες, ανοξείδωτες 1/2"x40mm με την παρεμβολή κοινής "ροδέλλας" προς την πλευρά του κεφαλιού της βίδας και κοινής και ασφαλιστικής ("γκρόβερ") ροδέλλας προς την πλευρά του παξιμαδιού.

Γι' αυτές τις συνδέσεις οι κυλινδρικοί αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο ακροπέδιο ("κος") επικασσιτερωμένο, κατάλληλου μεγέθους.

Για σύνδεση μπάρας - μπάρας θα χρησιμοποιούνται δύο βίδες χαλύβδινες ανοξείδωτες 1/2"x40mm, τοποθετημένες διαγώνια στη σύνδεση.

Γενικά, θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών και καλωδίων, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κλπ.

Η μπροστινή μεταλλική επιφάνεια των πεδίων θα κλείνει με πόρτα (για την αποφυγή χειρισμών από αναρμόδια άτομα, εισόδου σκόνης κλπ.). Πάνω στην πόρτα θα υπάρχουν μόνο οι ενδεικτικές λυχνίες ενδείξεως τάσεως. Ανοίγοντας την πόρτα θα εμφανίζεται η μπροστινή μεταλλική επιφάνεια του πεδίου στην οποία θα εμφανίζονται μόνο οι λαβές χειρισμού από τους γενικούς διακόπτες και οι μπροστινές πλάκες των οργάνων μετρήσεως.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων, είναι απαραίτητο να τηρηθεί ένα ενιαίο σύστημα όσον αφορά την σήμανση των φάσεων.

Ετσι, η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα, ακόμη δε κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες (δηλαδή π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο, η T δεξιά), όσον αφορά τις ασφάλειες και τις ενδεικτικές λυχνίες.

Οι αγωγοί των ενδεικτικών λυχνιών και οργάνων μετρήσεως, θα ακολουθούν διαδρομές πάνω στα τοιχώματα, όσο το δυνατόν βραχείες, μακριά από τις διαρρέομενες από ισχυρές εντάσεις γραμμές, στερεωμένες κατάλληλα σε απλές (μονές) στρώσεις.

Οι αγωγοί θα είναι NYA ή NYAF, μονόκλωνοι 1,5mm<sup>2</sup> για τις ενδεικτικές λυχνίες 2,5mm<sup>2</sup> για το βολτόμετρο και τα κυκλώματα τάσεως του βολτομέτρου κλπ., και 4 mm<sup>2</sup> για τα αμπερόμετρα και τα κυκλώματα εντάσεως των οργάνων μετρήσεως.

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων τάσεως των οργάνων μετρήσεως και οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαρίζονται με ασφάλειες τύπου "μινιόν", τοποθετημένες σε εύκολα προσιτή θέση, στο εσωτερικό του πίνακα.

Πάνω στην μπροστινή μεταλλική επιφάνεια κάθε πεδίου (πίσω από την πόρτα) και κάτω από τους διακόπτες και ασφαλειοαποξεύκτες θα υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες χαραγμένες σε πλαστικό, άριστης προσαρμογής και εμφανίσεως, που θα δηλώνουν τον προορισμό των οργάνων.

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

Τα καλώδια που αναχωρούν από τους ασφαλειοαποξεύκτες προς τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα μαρκαρισθούν με κατάλληλα αριθμημένα δακτυλίδια από ελαστικό υλικό, ώστε με τον αριθμό να γίνεται γνωστός ο προορισμός του καλωδίου.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τους τα εξαρτήματα επιπλέον δε και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφαλείας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλοεξαρτήσεως.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η άφιξη των γραμμών παροχής από το κάτω μέρος και οι αναχωρήσεις των τροφοδοτικών γραμμών από το πάνω μέρος.

Ο πίνακας θα φέρει δακτυλίους αναρτήσεως για τη μεταφορά του.

Η προστασία θα είναι κλάσεως IP 45.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο, ώστε σε συνεργασία με την Επίβλεψη, να δώσει στον κάθε πίνακα μορφή καλαίσθητη.

Στο γενικό πίνακα ΧΤ θα γίνουν οι παρακάτω δοκιμές:

(α) Δοκιμή αντοχής σε ρεύμα βραχείας διάρκειας κύριου κυκλώματος πίνακα ΧΤ (κρουστική τιμή έντασης I=60 KA σε χρόνο εντός δευτερόλεπτου).

(β) Δοκιμή μονώσεων: Εφαρμοζόμενη τάση 2000V μεταξύ:

i. Φάσεων

ii. Φάσεων και γής

iii. Φάσεων και ουδετέρου

### 5.9.2 Οργανα Μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως, στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703.

Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000V (50HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μετρήσεως σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησεως των οργάνων μετρήσεως θα είναι κάθετη και για τη θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακρίβειας των οργάνων μετρήσεως.

Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για τη θερμοκρασία +20°C σύμφωνα προς τον κανονισμό VDE 0410.

Το περιβλήμα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης.

Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια τη μηδενική θέση σε ηρεμία.

Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως, στις προδιαγραφές DIN 43807.

### 5.9.3 Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερόμετρων είναι:

- (α) Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφομένου σιδήρου, για συχνότητας 15-1000 HZ.
- (β) Οι διαστάσεις θα είναι 144 x 144 mm.
- (γ) Η κλάση ακριβείας θα είναι 1,5%

### 5.9.4 Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερόμετρων είναι:

- (α) Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ (για περιοχή 15HZ έως 100HZ) τύπου στρεφομένου σιδήρου.
- (β) Οι διαστάσεις θα είναι 144 x 144 mm.
- (γ) Η κλάση ακριβείας θα είναι 1,5%

### 5.9.5 Συνημιτονόμετρο (cosφ)

Το συνημιτονόμετρο θα δείχνει τη φυσική απόκλιση της εντάσεως και της τάσεως και θα αποτελείται από ένα όργανο στρεφομένου πηνίου και ένα ηλεκτρονικό σύστημα.

Τα πηνία τάσεως και εντάσεως θα είναι ανεξάρτητα.

Τα τεχνικά στοιχεία του συνημιτονόμετρου είναι:

- (α) Τάση εισόδου : 380V
- (β) Ενταση : 5A για κατευθεία σύνδεση ή με Μ/Σ εντάσεως
- (γ) Συχνότητα : 50 HZ
- (δ) Κατανάλωση πηνίου εντάσεως : περίπου 1 VA
- (ε) Κατανάλωση πηνίου τάσεως : περίπου 3 VA - 10 VA
- (στ) Υπερφόρτιση : 20% συνεχώς σύμφωνα με VDE 0410/3.69, par. 24
- (ζ) Τα συνημιτονόμετρα θα είναι τεσσάρων αγωγών ομοιόμορφης φορτίσεως
- (η) Θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C έως 50°C
- (θ) Οι διαστάσεις θα είναι : 144 x 144 mm
- (ι) Η κλάση ακρίβειας : 1,5%
- (ια) Το σφάλμα θερμοκρασίας θα είναι μικρότερο από 1%/10°C

### 5.9.6 Μετασηματιστές Εντάσεως

Οι μετασηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος κυρίως πάνω από 5A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασηματιστή εντάσεως θα είναι:

- (α) Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5A
- (β) Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- (γ) Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 HZ
- (δ) Η τάση λειτουργίας έως 600V
- (ε) Η τάση δοκιμής θα είναι 3 KV
- (στ) Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15% συνολικό σφάλμα σε 5X1):  
(Σημ.  $I_N$  = ονομαστική ένταση)
- (ζ) Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση:  $I_{th} = 60I_N$
- (η) Δυναμική ένταση:  $I_{dyn} = 150I_N$
- (θ) Συνεχής υπερφόρτιση: 20%
- (ι) Κρουστική υπερφόρτιση:  $60I_N$  (για 1 sec)

Όλα τα όργανα που θα εγκατασταθούν στους πίνακες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού, όπως SIEMENS, AEG, ASEA, BBC, MG ή άλλου που θα εγκριθεί από την Επίβλεψη.

### 5.10 Πεδίο διορθώσεως συνφ

Η συστοιχία πυκνωτών θα είναι κατάλληλη για τάση λειτουργίας 400V, τάση ελέγχου 220V, 50HZ.

Η συστοιχία πυκνωτών θα είναι χωρισμένη σε τμήματα με τα οποία θα μπορούν να επιτευχθούν 6 βαθμίδες αέργου ισχύος.

Για την επίτευξη των βαθμίδων της προηγούμενης παραγράφου μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε συνδυασμός πυκνωτών, με κατάλληλο βέβαια προγραμματισμό των βαθμίδων που θα μπαίνουν και θα βγαίνουν από το κύκλωμα σε κάθε περίπτωση.

Κάθε πυκνωτής θα είναι τριφασικός, σε συνδεσμολογία τριγώνου, με τρεις ακροδέκτες και θα έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία η οποία θα τον θέτει "εκτός" όταν η θερμοκρασία του κελύφους του υπερβεί τους 60°C.

Κάθε πυκνωτής θα έχει ιδιαίτερη προστασία με μαχαιρωτές ασφάλειες (τύπου NH) και ιδιαίτερο τηλεχειριζόμενο επαφέα (CONTRACTOR) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος πάνω στον πυκνωτή, σε ερμητικά κλειστή διάταξη. Επίσης θα προβλέπονται αντιστάσεις εκφόρτισης του πυκνωτή όταν αυτός τίθεται εκτός κυκλώματος όπως και ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.

Η συστοιχία θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματη διάταξη μετρήσεως και ρυθμίσεως για ασύμμετρη φόρτιση και θα διαθέτει βαθμολογημένο κουμπί για τη ρύθμιση της επιθυμητής τιμής του συνφ.

Το συγκρότημα θα φέρει περσίδες αερισμού όπως χρειάζεται για την ψύξη του, έτσι ώστε με θερμοκρασία του χώρου τοποθέτησεως μέχρι 40°C να εξασφαλίζεται η κανονική ψύξη και απομάκρυνση της ελκόμενης θερμότητας χωρίς άνοδο της θερμοκρασίας πάνω από το όριο της ασφαλούς λειτουργίας, τόσο για τις συσκευές όσο για το προσωπικό.

Η συστοιχία εννείται συνοδευόμενη απ' όλα τα υλικά στηρίξεως, συναρμολογήσεως, συνδέσεως κλπ καθώς και της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας, όπως ακροκιβώτια, συνδετήριοι αγωγοί κλπ και θα αποτελέσει ενιαίο κλειστό συγκρότημα, τύπου πεδίου, όπως καθορίζεται στις παραπάνω παραγράφους.

## 5.11 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

### 5.11.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και τριφασική ηλεκτρογεννήτρια συζευγμένα και προσαρμοσμένα σε κοινή μεταλλική βάση.

Το ζεύγος συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα μεταγωγής, προστασίας του ζεύγους και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις, όργανα και συσκευές για την κανονική λειτουργία του ζεύγους, σύμφωνα με την μελέτη.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος προβλέπεται να καλύπτει τις διακοπές ηλεκτροδότησης από ΔΕΗ, ή την αστοχία του ενός μετασχηματιστή, ή το σφάλμα μιάς φάσεως των μετασχηματιστών ή την μείωση της τάσεως του δικτύου της ΔΕΗ κάτω από την αποδεκτή στάθμη. Συνεπώς, θα πρέπει να είναι κατάλληλο για μακρόχρονη συνεχή λειτουργία, ώστε να αντιμετωπίζονται και οι περιπτώσεις μεγάλων διακοπών.

Όλο το υλικό του ζεύγους θα πρέπει να είναι κατάλληλο να λειτουργεί με τις πιο κάτω συνθήκες περιβάλλοντος:

- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος από 0°C μέχρι 45°C.
- Σχετική υγρασία αέρα περιβάλλοντος από 10% μέχρι 85%
- Υψόμετρο 0 έως 200μ. πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις και συσκευές για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην μελέτη και εκτός από αυτά με κάθε άλλη διάταξη ή συσκευή που χρειάζεται κατά την κρίση του προμηθευτή για την απρόσκοπτη και κανονική λειτουργία του.

### 5.11.2 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

#### Γενικά χαρακτηριστικά

Ο κινητήρας θα είναι diesel τετράχροχος. Η ισχύς του κινητήρα καθορίζεται έτσι ώστε να μπορεί να παραχθεί διαθέσιμη ηλεκτρική ισχύς μετά την αφαίρεση της ισχύος που απαιτείται για τις βοηθητικές καταναλώσεις του κινητήρα όχι μικρότερη της αναφερόμενης στην τεχνική περιγραφή για κάθε ζεύγος. Η ισχύς αυτή θα πρέπει να αντιστοιχεί στην συνεχή ισχύ (DIN 6.270) με δυνατότητα υπερφορτίσεως (χωρίς ανώμαλη υπερθέρμανση) κατά 10% επί μία ώρα ανά δωδεκάωρο λειτουργίας και θα αποδίδεται στις ακόλουθες συνθήκες λειτουργίας:

Συνθήκες Θερμοκρασία Σχετική Υγρασία Ατμοσφ. Πίεση  
Κανονισμός

DIN 6.270	20°C	60%	736 TORR
BS - 649	29.4°C	50%	749 TORR

Μέγιστη ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα 1.500 στρ/1'.

Η ταχύτητα περιστροφής θα πρέπει να διατηρείται σταθερή με την βοήθεια ρυθμιστή σε μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% με ονομαστικό αριθμό στροφών 1.500 στρ.1'.

Ετσι, πρέπει:

- στατική μεταβολή στροφών 2% <δσ <3% (VDMA 6.280).
- δυναμική μεταβολή στροφών δDE <10% (VDMA 6.280).
- χρόνος επαναφοράς στροφών στη ζώνη ανοχών της στατικής μεταβολής t<sub>nA</sub> <3 sec (VDMA 6.280).

Ο χρόνος αναλήψεως του πλήρους φορτίου (t<sub>A</sub> κατά VDMA 6.280) δεν επιτρέπεται να ξεπερνά τα 15 δευτερόλεπτα.

Ο κινητήρας δεν πρέπει να έχει μεγάλες απαιτήσεις συντηρήσεως. Θα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής και να μην απαιτεί λεπτεπίλεπτες ρυθμίσεις. Στον κινητήρα θα είναι στερεωμένη μία πινακίδα που θα γράφει τα εξής στοιχεία:

- α) Κατασκευαστής.
- β) Έτος κατασκευής.
- γ) Τύπος.
- δ) Αριθμός εργοστασίου.
- ε) Αριθμός στροφών ανά 1'.
- στ) Συνεχής ισχύ με τις συνθήκες που αναγράφονται πιά πάνω.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα φέρει κυλίνδρους που θα έχουν αφαιρετά χιτώνια. Θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον τα παρακάτω συστήματα και όργανα.

### Λίπανση

Η λίπανση του κινητήρα πρέπει να γίνεται με πίεση (DIN6.267). Οι αντλίες του λαδιού θα κινούνται από τον κινητήρα με την βοήθεια οδοντωτών τροχών. Απαγορεύεται η κίνηση με μίαντες. Το επιτρεπόμενο κάτω όριο της πίεσεως θα ελέγχεται με επιτηρητή πίεσεως ελαίου και μανόμετρο.

Η θερμοκρασία του λαδιού στο κάρτερ δεν θα ξεπερνάει τους  $85^{\circ}\text{C}$  για θερμοκρασία χώρου  $45^{\circ}\text{C}$  και τους  $80^{\circ}\text{C}$  για θερμοκρασία χώρου  $20^{\circ}\text{C}$ . Αυτό θα επιτυγχάνεται με ειδικό ψυγείο εναλλάκτη λαδιού - νερού. Θα υπάρχει επιτηρητής θερμοκρασίας ελαίου και θερμόμετρο ελαίου.

Το φίλτράρισμα του λαδιού θα εξασφαλίζεται με δύο εναλλασσόμενα κατά την λειτουργία ειδικά φίλτρα, επαρκών διαστάσεων και με εύκολη συντήρηση.

Το κάρτερ θα είναι χαλύβδινο και το άδειασμα του λαδιού από αυτό θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα και καθαρά.

Η κατανάλωση λιπαντικού λαδιού δεν θα ξεπερνάει τα 2 γραμμάρια ανά HP και ώρα, υπό πλήρες φορτίου (ανοχή 10%) χωρίς να περιλαμβάνεται η αλλαγή λαδιού.

### Ψύξη του κινητήρα DIESEL

Ο κινητήρας θα είναι υδρόψυκτος με εσωτερικό κλειστό κύκλωμα νερού.

### Προθέρμανση

Προβλέπεται αυτόματη διάταξη προθερμάνσεως του κινητήρα στο σύστημα νερού και λαδιού, η οποία θα πρέπει να διατηρεί τον κινητήρα σε θερμοκρασία  $40 - 45^{\circ}\text{C}$  με εξωτερική θερμοκρασία  $0^{\circ}\text{C}$ . Η τροφοδότηση θα γίνεται από το δίκτυο ΔΕΗ.

### Παρελκόμενα του κινητήρα

Στον όρο "κινητήρας" περιλαμβάνονται μεταξύ των άλλων και τα εξής τμήματα εξοπλισμού:

- φίλτρο αέρα καύσεως
- αντλία εγχύσεως καυσίμου
- διπλό φίλτρο καυσίμου, εναλλασσόμενο κατά την λειτουργία
- διπλό φίλτρο ελαίου εναλλασσόμενο κατά την λειτουργία
- σωληνώσεις καυσίμου και δεξαμενή καυσίμου
- ηλεκτροβάννα που θα διακόπτει την παροχή καυσίμου για το σταμάτημα του κινητήρα στις εξής καταστάσεις

κινδύνου:

- έκτακτες καταστάσεις με το πάτημα ενός μπουτόν (μανιτάρι).
- πίεση λαδιού πολύ χαμηλή
- θερμοκρασία πολύ υψηλή
- υπερταχύτητα
- ρυθμιστής στροφών μεγάλης ευαισθησίας (ηλεκτρονικός και με δυνατότητα χειροκίνητης ρυθμίσεως των στροφών σε περιοχή  $\pm 5\%$  (η ρύθμιση αυτή θα εγκατασταθεί στο πεδίο αυτοματισμού).

### Όργανα μετρήσεως και διατάξεις σηματοδοσίας του κινητήρα

Ο κινητήρας θα φέρει ξεχωριστό πίνακα οργάνων πάνω στον οποίο θα εγκατασταθούν οι ακόλουθες διατάξεις μετρήσεως και μεταδόσεως σημάτων:

- ένα θερμόμετρο στον κινητήρα, για την μέτρηση της θερμοκρασίας του λαδιού
- ένα μανόμετρο στον κινητήρα, για την μέτρηση της πίεσεως του λαδιού
- ένα επιτηρητή πίεσεως λαδιού, για σηματοδότηση "χαμηλή πίεση λαδιού"
- ένα θερμόμετρο και αισθητήριο θερμοκρασίας στο κλειστό κύκλωμα νερού ψύξεως
- ένα αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών από το "δυναμό" όταν εργάζεται το Η/Ζ

- ένα βολτόμετρο
- ένα στροφόμετρο 0-2000 με κλίμακα ανά 50 στρ/λεπτό
- ένα διακόπτη στάσεως της μηχανής. Η εκκίνηση θα γίνεται ΜΟΝΟ από το πεδίο αυτοματισμού του Η/Ζ.

Οι ηλεκτρικοί αγωγοί όλων των ενσωματωμένων στη μηχανή βοηθητικών διατάξεων και ηλεκτρικών σηματοδοτών πρέπει να οδηγούνται σε ένα πολλαπλό ρευματοδότη. Η μεταφορά όλων των σημάτων στο πεδίο αυτοματισμού του Η/Ζ θα γίνει με εύκαμπτο πολυπολικό καλώδιο καταλλήλου διατομής, με αντίστοιχους ρευματολήπτες στα δύο άκρα.

#### **Διάταξη εκκινήσεως**

Η εκκίνηση του κινητήρα θα είναι αυτόματη και ηλεκτρική. Η διαδικασία της εκκινήσεως θα αρχίζει όταν παρατηρείται διακοπή της ηλεκτροδότησης από τη ΔΕΗ ή πτώση τάσεως κατά 10% όπως η παρ. 2.

Η ασφάλεια εκκινήσεως πρέπει να ξεπερνά το 99%. Για τον προσδιορισμό της ασφάλειας εκκινήσεως θα ληφθούν σαν βάση 200 εκκινήσεις.

Ο αυτοματισμός του πίνακα θα περιλαμβάνει διάταξη για επανάληψη εκκινήσεως, σε περίπτωση αστοχίας.

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικό εκκινήτη (μίζα) με συνεχή τάση τροφοδοσίας 24V. Ο εκκινήτης θα εξασφαλίζει ανεμπόδιση κίνηση του ζεύγους στις απαιτούμενες στροφές αναφλέξεως και διάρκεια εκκινήσεως ώστε το Η/Ζ να δύναται να φορτισθεί από 0-100% του φορτίου μέσα σε 15 sec.

#### **Συσσωρευτής εκκινήσεως**

Για την τροφοδοσία του εκκινήτη και των διατάξεων αυτοματισμού θα προβλεφθεί συσσωρευτής μολύβδου κατάλληλης χωρητικότητας για να καλύψει 5 προσπάθειες εκκινήσεως, απέχουσες χρονικά η μία από την άλλη 5 δευτερόλεπτα. Η ισχύς του συσσωρευτή θα πρέπει να αποδίδεται στην εκκίνηση για να αντισταθμίσει την αδράνεια του σταματημένου κινητήρα.

#### **Δυναμό**

Η ταχεία φόρτιση του συσσωρευτή θα γίνεται από δυναμογεννήτρια κινούμενη από τον κινητήρα όσο λειτουργεί η μηχανή και θα αποκλείει την τροφοδότηση των συσσωρευτών από τον φορτιστή. Το δυναμό θα είναι καταλλήλου ισχύος για τις ανάγκες των συσσωρευτών και θα φέρει για τον έλεγχο φορτίσεως - εκφορτίσεως τα παρακάτω όργανα:

- ένα (1) αμπερόμετρο D.C.
- ένα (1) βολτόμετρο D.C.

που θα τοποθετηθούν στον ξεχωριστό πίνακα της μηχανής.

#### **Φορτιστής**

Η φόρτιση συντηρήσεως του συσσωρευτή, όταν το Η/Ζ είναι σταματημένο, θα γίνεται μέσω αυτόματης διατάξεως η οποία θα τροφοδοτείται με 220V/50HZ και θα δίδει στην έξοδο συνεχή τάση, κατάλληλη για φόρτιση συντηρήσεως σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συσσωρευτή. Η τάση εξόδου θα είναι σε μέγιστη τιμή 29V και θα έχει ανοχή +1%, ελεγχόμενη από θυρίστορ. Ο αυτόματος φορτιστής θα είναι εξοπλισμένος με αμπερόμετρο και βολτόμετρο συνεχούς ρεύματος. Ο συσσωρευτής θα προστατεύεται από περιοριστή εντάσεως και ασφάλειες θα σημαίνει συναγερμός με ταυτόχρονη μεταφορά στον πίνακα ελέγχου εάν η τάση του συσσωρευτή πέσει κάτω από ένα όριο. Ο φορτιστής με τις συσκευές ελέγχου και επιλογής θα είναι κατάλληλος για τις παρακάτω λειτουργίες:

- πλήρης φόρτιση,
- συντηρητική φόρτιση,
- διακοπή φορτίσεως.

#### **Σύστημα απαγωγής καυσαερίων**

Για την έξοδο των καυσαερίων του πετρελαιοκινητήρα προς την ατμόσφαιρα προβλέπεται να εγκατασταθούν τα παρακάτω:

- Πτυχωτός σωλήνας από πυρίμαχο χάλυβα που να συνδέει την πετρελαιομηχανή με τον αποσιωπητήρα (σιλανσιέ).
- Εναν ή περισσότερους αποσιωπητήρες μεγάλων απαιτήσεων έτσι ώστε ο θόρυβος των καυσαερίων που θα βγαίνουν στην ατμόσφαιρα θα είναι μέχρι 60 db, που θα μετρηθεί σε απόσταση 1,00μ. από το στόμιο εξόδου.
- Τους μονωμένους χαλύβδινους σωλήνες ανθεκτικούς σε υψηλές θερμοκρασίες που θα συνδεθούν με τον αποσιωπητήρα. Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν μορφή τέτοια ώστε να μην εισέρχονται τα νερά της βροχής. Θα βαφούν με δύο στρώσεις χρώματος ανθεκτικού σε θερμοκρασία 200<sup>0</sup>C και θα μονωθούν με κοχύλια πετροβάμβακα που θα προστατευθούν με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

### **Σφόνδυλος**

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με σφόνδυλο που θα εξασφαλίζει την σταθερότητα στροφών ώστε η τάση από την διεξάρτια προς τον εναλλακτήρα και του εναλλακτήρα προς το δίκτυο να μην παρουσιάζει διακυμάνσεις.

#### **5.11.3 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ A.C. (ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ)**

##### **Γενικά**

Η γεννήτρια θα είναι τριφασική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη, αυτοδιεγειρόμενη, χωρίς ψήκτρες (brushless). Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, με ταχύτητα περιστροφής 1.500 στρ/1' και θα έχει ελάχιστη απόδοση για  $\cos\phi=0,8$  επαγωγικό, 95%, της ονομαστικής ισχύος.

Η μόνωση των τυλιγμάτων θα είναι κλάσεως Β κατά VDE 0530 ή ισοδύναμη κατ'άλλους τυχόν κανονισμούς.

Η γεννήτρια στο διάστημα λειτουργίας της θα προστατεύεται από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα με Μ/Σ εντάσεως που θα υπάρχουν μέσα στο πίνακά της και θα συνοδεύεται με τα κατάλληλα όργανα διακοπής στο πεδίο αυτοματισμού.

Η γεννήτρια θα προστατεύεται από πτώση νερού και άλλων σωμάτων μετρίου μεγέθους στο εσωτερικό της. Απαιτούμενη προστασία IP 23 κατά DIN 40050 ή ισοδύναμη κατ'άλλους τυχόν κανονισμούς.

Η γεννήτρια πρέπει να φέρει διάταξη που θα στραγγαλίζει τα παράσιτα σύμφωνα με την κλάση "N" ή καλύτερη, κατά VDE 0875.

Μεταβολή της συχνότητας μεταξύ λειτουργίας εν κενώ και ονομαστικού φορτίου θα είναι περίπου +2% της ονομαστικής συχνότητας.

Ο ρυθμιστής τάσης του εναλλακτήρα θα είναι ηλεκτρονικού τύπου στατικός, ειδικός για Η/Ζ και θα ρυθμίζει αυτόματα το αναγκαίο ρεύμα για την διέγερση για να παράγει στα άκρα του ο εναλλακτήρας σταθερή τάση σε οποιοδήποτε φορτίο. Η στατική σταθεροποίηση της τάσης θα είναι στα όρια του  $\pm 2\%$  για φορτία από 0 μέχρι 100%, ενώ η δυναμική σταθεροποίηση θα είναι μεγαλύτερη από 15% και θα διαρκεί λιγότερο από 70 ms.

Η ισχύς του εναλλακτήρα στα άκρα του θα είναι για συνεχή λειτουργία 100KVA με  $\cos\phi=0,8$ , για θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 και σε υψόμετρο 10μ. από την επιφάνεια της θαλάσσης.

Η τάση στα άκρα του εναλλακτήρα θα είναι 231V φασική/ 400V πολική, η συχνότης  $f=50\text{HZ}$  στις 1.500 στρ/λεπτό, με συνδεσμολογία ΑΣΤΕΡΑ και εξερχόμενο ουδέτερο.

Η γεννήτρια θα φέρει πινακίδα που θα αναγράφονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Κατασκευαστής.
- Τύπος.
- Ισχύς συνεχούς λειτουργίας.
- Συντελεστής ισχύος.
- Τάση.
- Συχνότητα.
- Προστασία.
- Κλάση μονώσεως.
- Τάση διεγέρσεως.
- Ενταση διεγέρσεως.

#### **Ελαστικός Σύνδεσμος - Κοινή Μεταλλική Βάση - Βάση από Μπετόν**

Ο κινητήρας diesel και η γεννήτρια πρέπει να συνδέονται ελαστικά με σύνδεσμο μορφής Α ή C κατά DIN 42948.

Το συγκρότημα κινητήρας - γεννήτρια πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να προκύπτουν μικρές διαστάσεις για το σύνολο και να εξασφαλίζεται συνεργασία χωρίς ταλαντώσεις του κινητήρα και της γεννήτριας. Θα είναι ευθυγραμμισμένο και ζυγοσταθμισμένο, ώστε οι ταλαντώσεις στην ονομαστική ταχύτητα να είναι οι ελάχιστες.

Ο κινητήρας και η γεννήτρια θα εδράζονται σε κοινή χαλύβδινη συγκολλητή βάση, τύπου Β3/Β5 κατά DIN 42760 η οποία θα πρέπει να είναι σταθερή και άκαμπτη. Ο κινητήρας θα εδράζεται με αντικραδασμική διάταξη επί του πλαισίου και το πλαίσιο με αντικραδασμική διάταξη επί του δαπέδου με ειδικά αντιδονητικά ελατήρια μεγάλης αποτελεσματικότητας, που να αποκλείουν την μετάδοση των κραδασμών προς το κτίριο.

Η βάση από μπετόν θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του Η/Ζ. Θα πρέπει δε να πληρεί τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Να αντέχει το βάρος και τους κραδασμούς σε λειτουργία του Η/Ζ.
- Μεταξύ πλάκας και βάσης μπετόν να παρεμβάλλεται κατάλληλο αντικραδασμικό.

#### **5.11.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ**

Το ΕΗΖ θα είναι εφοδιασμένο με Ηλεκτρονικό Σύστημα Επιτηρήσεως Τάσεως και θα πραγματοποιεί τις παρακάτω λειτουργίες:

Αυτόματη εκκίνηση του ζεύγους μετά από διακοπή ή ακαταλληλότητα του δικτύου της ΔΕΗ ή βλάβης των Μ/Τ και αυτόματη ανάληψη του φορτίου, με όση χρονική καθυστέρηση απαιτείται για το δίκτυο της ΔΕΗ (ρύθμιση του

χρόνου που θα περιμένει το ζεύγος να ξεκινήσει για να αντιμετωπίσουμε χωρίς την εκκίνηση του ζεύγους της βυθίσεις τάσεως).

Επιτήρηση της λειτουργίας του ζεύγους.

Αυτόματο σταμάτημα του ζεύγους, σε περίπτωση βλάβης (χαμηλή πίεση λαδιού λιπάνσεως, υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξεως, υπερτάχυνση του πετρελαιοκινητήρα, υπερφόρτιση της γεννήτριας, απόκλιση τάσεως, έλλειψη καυσίμου).

Αυτόματη επανάληψη της διαδικασίας εκκινήσεως για 8 δευτερόλεπτα περίπου, σε περίπτωση αστοχίας και μέχρι τρεις συνολικά φορές με ενδιάμεση διακοπή για 8 δευτερόλεπτα.

Μανδάλωση του αυτοματισμού εκκινήσεως μετά τρεις ανεπιτυχείς απόπειρες εκκινήσεως.

Κατά την αποκατάσταση του δικτύου της ΔΕΗ, αυτόματη μεταγωγή του φορτίου στην παροχή της ΔΕΗ, λειτουργία του ζεύγους χωρίς φορτία για χρόνο μεταξύ 0 και 5 λεπτών (με ρυθμιζόμενο χρονοδιακόπτη) και τέλος σταμάτημα του ζεύγους και διατήρηση σε κατάσταση ετοιμότητας.

Η μεταγωγή της τροφοδότησης από ΔΕΗ σε τροφοδότηση από ζεύγος και αντίστροφα γίνεται μέσω δύο αυτόματων τετραπολικών διακοπών με ηλεκτροκινητήρα που βρίσκονται στον πίνακα του ζεύγους.

Για το σύστημα αυτοματισμού θα προβλεφθεί ένα Ηλεκτρονικό Σύστημα Επιτηρήσεως Τάσεως (με ρυθμιζόμενα, πάνω και κάτω, επιθυμητά όρια τάσεως) που θα ελέγχει και τις τρεις φάσεις εξόδου από τον μετασχηματιστή που τροφοδοτείται ο Γενικός Πίνακας Ανάγκης. Όταν υπάρξει διακοπή του δικτύου της ΔΕΗ, η ακαταλληλότητα της τάσεως (τιμή εκτός των επιτρεπομένων ορίων) η διακοπή μιάς ή περισσοτέρων φάσεων ή βλάβη του μετασχηματιστή τότε ο επιτηρητής τάσεως του δικτύου θα δίνει εντολή για το ξεκίνημα του ΕΗΖ και στη συνέχεια, όταν η τάση της γεννήτριας πάρει την κανονική της τιμή, για την ανάληψη του φορτίου από το ζεύγος. Όταν ο επιτηρητής τάσεως διαπιστώσει αποκατάσταση της τάσεως του δικτύου, τότε δίνει εντολή για μεταγωγή του φορτίου στην παροχή της ΔΕΗ και σταμάτημα του ΕΗΖ, μετά από λειτουργία "εν κενώ" (χωρίς φορτίο) για χρόνο 0 μέχρι 5 λεπτά (ρυθμιζόμενο). Έτσι το σύστημα επιτηρήσεως τάσεως με την ενεργοποίηση του ΕΗΖ θα ανοίγει τον ηλεκτροκίνητο διακόπτη τροφοδοτήσεως του ΓΠΕΦ από το ΓΠΧΤ και όταν η τάση της γεννήτριας πάρει την κανονική της τιμή, θα κλείνει τον ηλεκτροκίνητο διακόπτη τροφοδοτήσεως του ΓΠΕΦ από το ΕΗΖ. Η αντίστροφη λειτουργία θα ακολουθείται για την τροφοδότηση των φορτίων ανάγκης από τη ΔΕΗ. Μεταξύ των δύο ηλεκτροκίνητων διακοπών θα υπάρχει ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση που να αποκλείει το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο διακοπών. Το σύστημα αλληλομανδάλωσης θα πρέπει να τύχει της εγκρίσεως της ΔΕΗ.

## 5.12 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S.)

### 1. Υψηλή απόδοση και αξιοπιστία.

#### • Τεχνολογία on-line διπλής μετατροπής.

Αυτή η τεχνολογία εγγυάται ένα σταθερά υψηλό επίπεδο ποιότητας ισχύος. Όποιες κι αν είναι οι διακυμάνσεις στο σύστημα διανομής, η κυματομορφή αναδημιουργείται μέσω της διαδικασίας μετατροπής από AC σε DC και στη συνέχεια από DC σε AC. Η μπαταρία χρησιμοποιείται μόνον ως εφεδρική πηγή.

#### • Υψηλής απόδοσης φορτιστής μπαταρίας.

Ο φορτιστής της μπαταρίας των UPS πρέπει:

- Να μειώνει τον χρόνο επαναφόρτισης της μπαταρίας (το 80% του χρόνου αυτονομίας ανακτάται εντός δύο ωρών).
- Να αυξάνει την διάρκεια ζωής της μπαταρίας λαμβάνοντας υπ' όψιν τις παραμέτρους που δίνει ο κατασκευαστής, την θερμοκρασία του περιβάλλοντος και την ηλικία της μπαταρίας.
- Να προστατεύει την μπαταρία από βλάβες οι οποίες προκαλούνται από βαθιά εκφόρτιση.
- Να εμποδίζει την εμφάνιση διακυμάνσεων στο σύστημα διανομής, διορθώνοντας τον συντελεστή ισχύος.
- Να εμποδίζει την μετάδοση των σφαλμάτων στο σύστημα διανομής (προστασία ανατροφοδότησης).

#### • Μεγάλο παράθυρο τάσης εισόδου.

Τα UPS πρέπει να έχουν πολύ μεγάλο παράθυρο τάσης εισόδου, από 84 έως 264 V, ώστε να μειώνονται οι μεταγωγές στην τροφοδοσία από την μπαταρία διατηρώντας ταυτόχρονα σταθερή την τάση εξόδου. Με αυτό τον τρόπο, οι μπαταρίες χρησιμοποιούνται μόνο για τα πιο σοβαρά περιστατικά, ο διαθέσιμος χρόνος αυτονομίας μεγιστοποιείται και η διάρκεια ζωής της μπαταρίας παρατείνεται.

#### • Πιστοποιημένη συμβατότητα με τα πρότυπα CE και UL.

#### • Πιστοποίηση μετρήσεων από Διεθνώς Αναγνωρισμένο Εργαστήριο.

## 2. Υψηλή διαθεσιμότητα.

- **Εκκίνηση χωρίς τροφοδοσία (cold start) με ισχύ από την μπαταρία.**

Αυτή η λειτουργία εξασφαλίζει την απροβλημάτιστη εκκίνηση των εφαρμογών, ακόμα και στην διάρκεια διακοπής του ρεύματος του δικτύου.

- **Αυτόματη παράκαμψη.**

Σε περίπτωση υπερφόρτισης ή βλάβης των UPS, το φορτίο θα μετατίθεται αυτόματα στην τροφοδοσία AC από το δίκτυο ηλεκτροδότησης.

- **Λειτουργία εναλλαγής εν λειτουργία.**

Οι εργασίες συντήρησης θα μπορούν να γίνονται με τα UPS σε λειτουργία χωρίς διακοπή της τροφοδοσίας των εφαρμογών.

## 3. Εξελιγμένες επικοινωνίες.

Τα UPS θα πρέπει να παρέχει μια πλήρη σειρά επικοινωνιακών λύσεων και εξαρτημάτων, σχεδιασμένων για ηλεκτρικές εφαρμογές και εφαρμογές υπολογιστών, όπως:

- **Θύρα επικοινωνιών.**

Η σύνδεση RS232 θα είναι διαθέσιμη για την εύκολη σύνδεση του UPS στον server. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για:

- **Τις ρυθμίσεις του UPS**, οι οποίες πραγματοποιούνται με την μεταβολή των εργοστασιακών ρυθμίσεων (τάση εξόδου, χρονικά διαστήματα μεταξύ δοκιμών της μπαταρίας, λειτουργία παράκαμψης, λειτουργία ECO κλπ.) μέσω λογισμικού.
- **Την τοπική ή εξ' αποστάσεως διαχείριση (SNMP/WEB)** των UPS και των προστατευομένων servers, με χρήση του πακέτου λογισμικού.

- **Πακέτο λογισμικού.**

Θα μπορεί να χρησιμοποιείται:

- Για να προειδοποιεί τους χρήστες.
- Για να τερματίζει αυτόματα την λειτουργία διαφορετικών servers σε ετερογενή περιβάλλοντα.
- Για την εξ' αποστάσεως επίβλεψη και τον έλεγχο των UPS.

- **Θέση σύνδεσης για επικοινωνίες.**

Θα επιτρέπει να συνδέεται μια κάρτα επικοινωνιών USB, SNMP, JBus, με ρελέ κλπ.

Οι κάρτες θα καθιστούν την επικοινωνία των UPS πλήρως ανεξάρτητη.

- **Οθόνη για εξ' αποστάσεως παρακολούθηση των UPS.**

- **Σύστημα επέκτασης για τρεις επιπλέον θέσεις σύνδεσης επικοινωνιών.**

## Ευκολία χρήσης.

- **Εύκολη εγκατάσταση και ενσωμάτωση.**

- Πλήρες κιτ εγκατάστασης.
- Οδηγός γρήγορης εκκίνησης λειτουργίας.
- Εύκολη σύνδεση στο δίκτυο AC.
- Προαιρετική βάση με ροδάκια για εύκολη μεταφορά.

- **Οθόνη και χειριστήρια με πλήρως κατανοητές ενδείξεις.**

- **Εγγύηση και υπηρεσίες.**

Τα UPS θα πρέπει να καλύπτεται από πλήρη διετή εγγύηση.

- **UPS Ευέλικτα και αναβαθμιζόμενα.**

Το UPS θα παρέχουν σπάντα χρόνο αυτονομίας 9 λεπτών.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί μεγαλύτερη διάρκεια χρήσης, θα είναι δυνατόν:

- Να συνδεθούν έως δύο υπομονάδες επέκτασης της μπαταρίας σε κάθε UPS, χωρίς διακοπή της τροφοδοσίας των προστατευομένων εφαρμογών.

- Να μπορεί να χρησιμοποιηθεί μονάδα φορτιστή για πολύ μεγάλους χρόνους αυτονομίας έως και οκτώ ώρες σε πλήρες φορτίο.
- **Ευελιξία συνδέσεων.**  
Το UPS θα πρέπει να προσφέρει διάφορες δυνατότητες σύνδεσης
  - Απ' ευθείας σύνδεση
  - Μπλοκ ακροδεκτών για εγκαταστάσεις σε περιβάλλοντα με ηλεκτρικό εξοπλισμό.

#### 4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

<b>UPS</b>		<b>2000 VA</b>			
<b>Γενικά</b>					
Ισχύς		2000VA 1330W			
Τάση εισόδου		84/120/160 έως 265 χωρίς χρήση ισχύος της μπαταρίας. Τιμές για λειτουργία με το 50%, 66% και 100% της ονομαστικής τιμής εξόδου			
Συχνότητα εισόδου		50/60 Hz			
Συντελεστής ισχύος (THDI)		0,99 (<5%)			
Ημιτονοειδής τάση εξόδου		200/208/220/230/240 Volts			
Αρμονική παραμόρφωση		<3% για γραμμικά φορτία, <5% για μη γραμμικά φορτία			
Απόδοση	Λειτουργία On-line	89%			
Συντελεστής κορύφωσης		3,1			
Ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)		27			
Δυνατότητα λειτουργίας με υπερφόρτιση (λειτουργία on-line)		130% επί 60s, 160% επί 10s, 250% επί 1 s			
<b>Μπαταρίες</b>					
Στάνταρ χρόνος αυτονομίας	100% ονομαστικής τιμής εξόδου	9 min			
	50% ονομαστικής τιμής εξόδου	20 min			
Μονάδα επέκτασης μπαταρίας		20 min			
		36 min			
		66 min			
Αυτόματη δοκιμή μπαταρίας		Ναι, σε τακτικά χρονικά διαστήματα χωρίς κίνδυνο διακοπής της τροφοδοσίας των προστατευομένων εφαρμογών			
<b>Επικοινωνία</b>		1 θύρα RS232/U-Talk + 1 θέση σύνδεσης για επικοινωνίες			
Προαιρετικές κάρτες για το UPS		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SNMP</li> <li>▪ 2 θύρες RS232 U-Talk ή Basic (με επαφές χωρίς τάση)</li> <li>▪ RS232 ή RS485 JBus/ModBus</li> <li>▪ 6 επαφές ρελέ 250V 2A</li> <li>▪ USB</li> <li>▪ 2 θύρες RS232 COM (πρωτόκολλο HID)</li> <li>▪ 2 θύρες AS400 (με επαφές χωρίς τάση) και/ή τερματισμού λειτουργίας εξ' αποστάσεως</li> </ul>			
<b>Περιβάλλον</b>					
Ακουστικός θόρυβος		45 dB			
Θερμοκρασία λειτουργίας		0 έως 35 °C			
<b>Πρότυπα</b>					
Απόδοσης		EN 50091-3			
Ασφάλειας		EN 50091-1, IEC 60950			
Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC)		EN50091-2, EN 55022/B, EN 55011/B, IEC 61000-4, IEC 61000-3-2			

Υποχρεωτική πιστοποίηση	TÜV/GS
Σήμανση	CE, UL
Σχεδίαση και κατασκευή	ISO 9001, ISO 14001
Εγγύηση	2 έτη

## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 6.1 Καλώδιο UTP 100 Cat . 5e κατά EIA/TIA 568

Το καλώδιο είναι συνεστραμμένο (twisted pair) 4 ή 25 ζευγών UTP 100 / 24 AWG /cat. 5e για ταχύτητα επικοινωνίας μέχρι τα 100 Mbps, για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568.

Το καλώδιο UTP 100/24 AWG cat 5e έχει την δυνατότητα υποστήριξης των παρακάτω δικτύων και πρωτοκόλλων επικοινωνίας στις ταχύτητες και αποστάσεις όπως δίνονται στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

<u>ΔΙΚΤΥΟ</u>	<u>ΤΑΧΥΤΗΤΑ</u>	<u>ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)</u>
TOKEN RING	4 Mbps/72stations	135
(UTP 100/24 AWG-Level 5)	16 Mbps/104 stations	100
CDDII (FDDI over Copper)	100 Mbps	100

### 6.2 Πρίζες Φωνής και Δεδομένων 8 Επαφών με Έγκριση UI-CSA-ΕΛΟΤ

Οι **πρίζες είναι διπλές ή μονές**, διαθέτουν υποδοχή RJ 45 σύμφωνα με το ISO 8877.

Είναι κατηγορίες 5e (**category 5e**) σύμφωνα με την προδιαγραφή TSB 36-TSB 40/1992 και υπό γωνία 45° προκειμένου για το coupler. Διαθέτουν υποδοχή πάνω από κάθε RJ45 ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν πλαστικά, κουμπωτά εικονίδια σε χρωματική ποικιλία για την επισήμανση του τι πρόκειται να εξυπηρετήσει το κάθε RJ 45 των ροζετών. Επίσης θα διατίθενται και με πορτάκι προστασίας στην κάθε υποδοχή αν αυτό ζητηθεί .

Οι παραπάνω πρίζες μπορεί να είναι εντοιχισμού ή επίτοιχες .

### 6.3 Patch Cord με έγκριση UI-CSA-ΕΛΟΤ

(για χρήση στον κεντρικό κατανεμητή σύνδεσή του με τα hubs και στην σύνδεση του τερματικού με την πρίζα).

Τα patch cord θα είναι 2 και 3 μέτρων και θα έχουν RJ 45 σε κάθε άκρο τους ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση του τερματικού με την πρίζα και το καλώδιό τους θα είναι εύκαμπτο (stranded) κατηγορίας 5e.

Επίσης τα patch cords που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση του κεντρικού κατανεμητή με τα hubs θα είναι κατασκευασμένα από καλώδιο UTP 100 24 AWG κατηγορίας 5 με ένα RJ45 από την μεριά τοποθέτησης του καλωδίου στο hub, το άλλο άκρο θα είναι απευθείας τερματισμένο στην ρεγκλέτα του κατανεμητή .

Το χρωματολόγιο θα είναι σύμφωνο με το standard EIA/TIA 568.

### 6.4 Κατανεμητές

Οι κατανεμητές αποτελούνται από:

#### α. ΚΙΒΩΤΙΑ

- Χαλύβδινοι, βαμμένοι με ανοδείωση
- Πάχος 2mm
- Προστασία IP 55
- 4 σημεία στήριξης στον τοίχο
- Κλειδαριά ασφαλείας
- Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά
- Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5mm και την βαφή

#### β. ΡΕΓΚΛΕΤΕΣ (CONNECTING BLOCKS) ΜΕ ΕΓΚΡΙΣΗ UL-CSA-ΕΛΟΤ

Είναι κατά το πρότυπο EIA/TIA568 και καλύπτει τα standar ISO 8877, κατηγορίας 5.

- Καρφωτού τύπου IDC
- Κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (100 MHz)

- Δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 18 έως AWG 28 η S66M1-50
- Δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26 η S110
- Δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.
- Διαθέτουν καρτελάκια για την επισήμανση του δικτύου.
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης εξόδων διαφόρων τύπων, όπως RJ45, R11C, RJ14 C, RJ25 C, BNC, BRIDGE FOR SYSTEM 36/38, BRIDGE FOR SYSTEM AS 400.
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

#### **6.5 Συγκεντρώσεις Διαχείρισης (Patch Panels).**

Τα Patch Panels είναι σχεδιασμένα ειδικά για να εξυπηρετήσει ανάγκες διοίκησης, ελέγχου και επικοινωνιών δικτύων υψηλής ταχύτητας. Τοποθετούνται σε Rack 19 ιντσών, ύψους 2m.

Με το Patch Panel εξασφαλίζουμε τερματισμό του δικτύου δεδομένων στο πίσω μέρος του, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος του, το οποίο αποτελείται από θηλυκά RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο εργασίας γεφυρώνουμε τις θέσεις μεταξύ τους, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών κάθε κτιρίου.

Το πίσω μέρος του patch panel έχει IDC Connectors όπου και τερματίζεται το δίκτυο από τις θέσεις εργασίας, με ειδικό εργαλείο τερματισμού που χρησιμοποιείται και για τις πρίζες. Το εμπρός μέρος του patch panel έχει Connectors RJ 45, απ' όπου γίνεται βυσματικά πλέον η ζεύξη με τις πόρτες της Υπολογιστικής Μονάδας, με καλώδια 4 ζευγών και Connectors RJ-45 στην άκρη (patch cords), αντικαθιστώντας το καλώδιο μικτονόμησης και τον τερματισμό.

#### **6.6 Ικρίωματα (RACKS) 19"**

- Πλάτος 19"-Υψος 12U
- Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδείωση
- Πάχος 2mm
- Προστασία IR55
- Επιδαπέδια στήριξη
- Διαφανής πόρτα με περιστροφή 180 μοιρών
- Κλειδαριά ασφαλείας
- Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel
- Δυνατότητα προσαρμογής παρελκόμενων όπως με fan ή περσίδες, κανάλια όδευσης καλωδίων, πολύμπριζο υπό μορφή panel, πλαίσια μικτονόμησης.

Ο κεντρικός καταναμητής που θα υποδεχθεί το καλώδιο του ΟΤΕ θα είναι σε κιβώτιο χαλύβδινο με ηλεκτροστατική βαφή, προστασίας IP65. Εξοπλισμένος με ρεγκλέτες καρφωτού τύπου με δυνατότητα διέλευσης μεγάλων ταχυτήτων έως 100MHz, και καρτελάκια για την επισήμανση του δικτύου. Επίσης θα είναι εξοπλισμένος με αντικεραυνική προστασία καθώς και με διαχωριστικές οριολωρίδες (μία για 2 γραμμές ΟΤΕ) για τον διαχωρισμό της δευτερεύουσας εγκατάστασης από το δίκτυο του ΟΤΕ

#### **6.7 Τηλεφωνικό Κέντρο**

Ο εξοπλισμός του τηλεφωνικού κέντρου θα περιλαμβάνει:

- ◆ Ψηφιακό τηλεφωνικό κέντρο πλήρως EURO - ISDN κατά ETS, αρχικής χωρητικότητας 50 γραμμών ΟΤΕ και 200 εσωτερικών συνδρομητών με δυνατότητα επέκτασης.
- ◆ Μια μεταλλική συσκευή τηλεφωνητή

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

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

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι πλήρως ψηφιακό, η τεχνολογία του θα είναι βασισμένη στον έλεγχο από αποταμιευμένο πρόγραμμα (STORED PROGRAM CONTROL), θα διαθέτει επιλογικό πεδίο TDM και παλμοκωδική διαμόρφωση (PULSE CODE MODULATION).

Θα λειτουργεί με κεντρικό έλεγχο από ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το πρόγραμμα λειτουργίας θα βρίσκεται κατάλληλα αποθηκευμένο σε δίσκο ή μαγνητοταινία και προστατευμένο έναντι:

- ◆ Επεμβάσεων μη εξουσιοδοτημένων προσώπων
- ◆ Πλήρους διακοπής της τροφοδότησης του κέντρου

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

Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να επεκταθεί εύκολα, με την προσθήκη, μόνο, ερμαρίων ή και βυσματωτών μονάδων, χωρίς διακοπή της λειτουργίας του, ή αλλαγή των προγραμμάτων του. Το Κέντρο θα είναι πλήρως καλωδιωμένο στα, από την αρχή προβλεπόμενα, τμήματα του, για τελική χωρητικότητα 20/300.

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

Το όλο σύστημα του Τ/Φ Κέντρου θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα σε περιβάλλον με θερμοκρασία που θα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ

(-) 5°C έως (+) 45°C

και σχετική υγρασία μεταξύ

10% έως 85%.

Στα τεχνικά στοιχεία του Κέντρου θα πρέπει να αναφέρεται η εκλούμενη από όλα τα μηχανήματα του κέντρου, θερμότητα, κατά το δυνατόν αναλυτικά, κατά την ώρα της μέγιστης κίνησης, τόσο για την αρχική χωρητικότητα, όσο και για την προδιαγραφόμενη τελική χωρητικότητα του κέντρου.

Το Τ/Φ Κέντρο πρέπει να είναι κατάλληλο εξοπλισμένο, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των παρακάτω παραγράφων.

Να έχει δυνατότητα σύνδεσης με το νέο ψηφιακό δίκτυο ISDN του ΟΤΕ με συνδέσεις

- ◆ ISDN NET5 των 30 καναλιών (30B + D)
- ◆ ISDN NET3 των 2 καναλιών (2B+D)

Επιπλέον να είναι δυνατή η σύνδεση με το ψηφιακό δίκτυο του ΟΤΕ δια μέσου γραμμών 2 μbit με πρωτόκολλο CAS - 2bit

Να μπορεί να δεχθεί τη σύνδεση τηλεφωνικών συσκευών τόσο με δίσκο επιλογής, όσο και με πλήκτρα επιλογής (που χρησιμοποιούν σηματοδότηση με παλμούς ή με πολλαπλές συχνότητες), καθώς και ψηφιακών EURO - ISDN συσκευών τόσο 4-σύρματων όσο 2-σύρματων και σε οποιαδήποτε θέση, σε ποσοστό 60/40 %.

Καθορίζεται ότι οι μεταφορείς των γραμμών ΟΤΕ, θα μπορούν χωρίς περιορισμό, να μετατραπούν σε διπλοκατευθυντικούς ή απλοκατευθυντικούς, εισερχόμενης ή εξερχόμενης επικοινωνίας.

Να είναι διαπερατό από σήματα DATA, δηλαδή η σχεδίαση των διατάξεων του κέντρου να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπουν την μεταβίβαση ψηφιακών πληροφοριών, είτε αυτούσιων είτε με μορφή αναλογικών σημάτων, διαμορφωμένων κατά το εύρος, την συχνότητα ή την γωνία φάσεως και για ταχύτητα 9600 bps.

Να μπορεί να λειτουργήσει με μέχρι 2 συνολικά μεταλλακτικές συσκευές τηλεφωνητών ενώ θα ικανοποιούνται και τα παρακάτω:

- ◆ Οι μεταλλακτικές συσκευές θα είναι ισοδύναμες, κάθε μια δε από αυτές θα μπορεί να εξυπηρετήσει ολόκληρο το Τ/Φ Κέντρο, εφόσον η τηλεφωνική κίνηση το επιτρέπει.
- ◆ Η εισερχόμενη επικοινωνία θα διανέμεται κατ' ισοτιμία και κατά σειρά άφιξης σε όσες από τις μεταλλακτικές συσκευές, που κάθε φορά λειτουργούν.
- ◆ Η μεταλλακτική συσκευή που δεν χρειάζεται, θα τίθεται «εκτός λειτουργίας», μ' ένα απλό χειρισμό, ή μ' αφαίρεση του βύσματός της.
- ◆ Σε κάθε μεταλλακτική συσκευή που λειτουργεί, το κέντρο θα εξασφαλίζει ότι οι εξωτερικές κλήσεις θα απαντώνται με απόλυτη σειρά προτεραιότητας άφιξης.

Να έχει τη δυνατότητα ζεύξης με άλλα κέντρα άλλων κατασκευαστών τόσο:

- ◆ Αναλογικά με διαθέσιμα πρωτόκολλα CEPT-L1, E&M, AC15, APNSS κλπ και
- ◆ Ψηφιακά με διαθέσιμα πρωτόκολλα 1TR6, DPNSS, QSIG.

Να επιτρέπει την προσαρμογή συσκευών τηλεφωνητή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τυφλούς.

Να επιτρέπει, με απλό προγραμματισμό, την συνοπτική σύνδεση μέχρι 10 ομάδων εσωτερικών συνδρομητών, που θα καλούνται μ' ένα ή διαφορετικούς αριθμούς κλήσεως. Στην περίπτωση αυτή, οι εισερχόμενες κλήσεις θα μεταβιβάζονται στον πρώτο κατά σειρά ελεύθερο συνδρομητή της ομάδας.

Να διαθέτει πρωτόκολλο DECT για ιδιωτικούς ψηφιακούς ασύρματους συνδρομητές. Τονίζουμε την συμβατότητα του πρωτοκόλλου DECT με το EURO - ISDN η οποία θα παρέχει στους ασύρματους συνδρομητές όλες τις δυνατότητες του EURO - ISDN.

Να έχει την δυνατότητα να εφοδιαστεί με σύστημα μνημάτων γραμμένων σε ηλεκτρονικές μνήμες. Η συνολική διάρκεια των μνημάτων θα είναι 1-2 πρώτα λεπτά. Τα μνήματα θα εκπέμπονται σε 10 τουλάχιστον αποδέκτες ταυτόχρονα.

Να είναι εξοπλισμένο με τις αναγκαίες διατάξεις για την παραγωγή όσων διαφορετικών σημάτων απαιτούνται για τη λειτουργία του. Θα προβλέπεται εφεδρεία για κάθε είδος διατάξεως σήμανσης, ώστε να μην εμποδίζεται η σωστή λειτουργία, μέχρις ότου η διάταξη που υπέστη βλάβη αντικατασταθεί ή επισκευασθεί. Στην υποβολή του υλικού θ' αναφερθούν όλα τα σήματα που παράγει και χρησιμοποιεί το Τ/Φ Κέντρο, καθώς και ο τρόπος πρόβλεψης της εφεδρείας.

Το Τ/Φ Κέντρο πρέπει να παρέχει τις δυνατότητες επικοινωνίας που καθορίζονται στις παρακάτω παραγράφους.

Εσωτερική επικοινωνία: Αυτόματη

Εξερχόμενη επικοινωνία: Αυτόματη, με τους παρακάτω περιορισμούς (διάκριση σε εξωδικαιούχους και μη, φραγή υπεραστικών ή και διεθνών συνδιαλέξεων κλπ)

Εισερχόμενη επικοινωνία: Αυτόματη, μέσω της τηλεφωνήτριας

Μυστικότητα: Θα εξασφαλίζεται απόλυτη μυστικότητα των συνδιαλέξεων, τόσο των εξωτερικών, όσο και των εσωτερικών. Στην περίπτωση «επισυνδέσεως» προνομιούχων συνδρομητών ή της τηλεφωνήτριας (δες παρακάτω) σε υφιστάμενη συνδιάλεξη, οι συνδιαλεγόμενοι θα ειδοποιούνται από ειδικό προειδοποιητικό σήμα επισυνδέσεως (PRIVACY LOCKOUT)

Νυχτερινή σύνδεση: Σε όσο χρόνο οι μεταλλακτικές θέσεις τηλεφωνητριών δεν είναι επανρωμένες, θα παρέχεται δυνατότητα με κατάλληλο χειρισμό να δρομολογηθούν όλες οι εισερχόμενες κλήσεις σε μια εσωτερική σύνδεση (Γενική Νυχτερινή Σύνδεση - NIGHT SERVICE BASIC) ή οι κλήσεις κάθε Γραμμής Κέντρου Πόλεως σε μια προκαθορισμένη εσωτερική σύνδεση (NIGHT SERVICE FULL)

Διακοπή τροφοδότησης: Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος τροφοδότησης, οι Γραμμές Κέντρου Πόλεως, θα μεταβιβάζονται σε ισάριθμες τηλεφωνικές συσκευές εσωτερικών συνδρομητών (POWER FAILURE TRANSFER).

Ενδιερώτηση: Θα είναι δυνατή η ενδιερώτηση, δηλαδή οποιοσδήποτε εσωτερικός συνδρομητής, κατά την διάρκεια συνδιαλέξεως του με εξωτερικό συνδρομητή θα μπορεί να καλέσει άλλο εσωτερικό συνδρομητή, ενώ ο εξωτερικός συνδρομητής θα βρίσκεται σε αναμονή (CALL HOLD) και δεν θ' ακούει την συνδιάλεξη των εσωτερικών συνδρομητών. Αν κατά την διάρκεια ενδιερώτησης, από λάθος του εσωτερικού συνδρομητού που δέχτηκε την Γραμμή Κέντρου Πόλεως αποτεθεί το μικροτηλέφωνο στην συσκευή, η Γραμμή Κέντρου Πόλεως θα επανέρχεται στην τηλεφωνήτρια που έκανε την σύνδεση (SERIAL CALL).

Μεταφορά: Θα είναι δυνατή η μεταφορά διεξαγόμενης εξωτερικής συνδιαλέξεως (με εξωτερικό συνδρομητή), τόσο σε άλλο εσωτερικό συνδρομητή, όσο και στην τηλεφωνήτρια (CALL TRANSFER).

Επισύνδεση: Η τηλεφωνήτρια και μέχρι το 10% των εσωτερικών συνδρομητών που θα προγραμματίζονται σαν προνομιούχοι θα μπορούν να επισυνδεθούν σε διεξαγόμενη συνδιάλεξη, μεταξύ δύο εσωτερικών συνδρομητών ή ενός εσωτερικού και ενός εξωτερικού, με ταυτόχρονη εκπομπή προειδοποιητικού σήματος επισυνδέσεως προς τους συνδιαλεγόμενους. Θα παρέχεται δυνατότητα εξαιρέσεως μέχρι του 10% των εσωτερικών συνδρομητών από τη δυνατότητα επισυνδέσεως τρίτου στις συνδιαλέξεις τους.

Φραγή: Το Τ/Φ Κέντρο θα παρέχει τη δυνατότητα με απλή επέμβαση στο πρόγραμμα λειτουργίας του, μέσω της «Συσκευής Ελέγχου», να μεταβληθεί η δυνατότητα κάθε εσωτερικού συνδρομητού, όσον αφορά την προσπέλασή του στο αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο. Έτσι κάθε εσωτερικός συνδρομητής θα μπορεί να ενταχθεί σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες:

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

Τελοχρέωση: Δεν απαιτείται κατ' αρχάς.

Καταγραφή Κινήσεως: Δεν απαιτείται κατ' αρχάς, αλλά η τελική απόφαση του εργοδότη θα δοθεί στη φάση προσφοράς του Τ/Φ Κέντρου.

Αλυσωτή Σύνδεση: Το Τ/Φ Κέντρο θα εξασφαλίζει την «αλυσωτή» σύνδεση των εισερχομένων κλήσεων.

Διπλή Σύνδεση Εξωτερικής Κλήσης: Κάθε εσωτερικός συνδρομητής θα έχει τη δυνατότητα, μιλώντας με εξωτερικό συνδρομητή, να επισυνδέσει έναν ακόμα εσωτερικό συνδρομητή.

Τηλεφωνική σύσκεψη: Μέσω της τηλεφωνήτριας θα μπορεί να συγκληθεί τηλεφωνική σύσκεψη μεταξύ 5 το πολύ συνομιλητών, από τους οποίους ο ένας μπορεί να είναι εξωτερικός. Μετά την έναρξη της σύσκεψης, η τηλεφωνήτρια δεν θα μπορεί να επισυνδεθεί στο κύκλωμα της σύσκεψης, χωρίς να καλέσει έναν από τους συσκεπτόμενους (με ταυτόχρονη σήμανση της επισυνδέσεως).

Υπηρεσία Διευθυντού - Γραμματέα: Θα είναι δυνατός ο προγραμματισμός μέχρι 10% των εσωτερικών συνδρομητών (κατ' εκλογή) να λειτουργήσουν κατά ζεύγη κατά το σύστημα Διευθυντή - Γραμματέα.

«Θερμή» Γραμμή: Θα παρέχεται η δυνατότητα, με κατάλληλο προγραμματισμό, για άμεση σύνδεση, με την ύψωση του μικροτηλεφώνου, ενός εσωτερικού συνδρομητή μ' έναν ορισμένο άλλο.

Άλλες δυνατότητες: Το κέντρο πρέπει ακόμη να παρέχει και τις παρακάτω δυνατότητες:

- ◆ Αυτόματη απόλυση της γραμμής και απελευθέρωση των επιλογικών οργάνων μετά την απόθεση του μικροτηλεφώνου από οποιονδήποτε από τους συνδιαλεγόμενους.
- ◆ Αυτόματη απόζευξη εσωτερικού συνδρομητή, αν μέσα σε 30'' από την ανάληψη του ακουστικού δεν προχωρήσει σε επιλογή.
- ◆ Αυτόματη επαναφορά στην τηλεφωνήτρια, γραμμής κέντρου πόλεως που κάλεσε και μεταβιβάστηκε από τον τηλεφωνητή σε εσωτερικό συνδρομητή που είναι κατειλημένο ή δεν απαντήθηκε σε 25'' έως 30''.
- ◆ Θέση σε αναμονή γραμμής κέντρου πόλεως που μεταβιβάστηκε από την τηλεφωνήτρια σε κατειλημμένο εσωτερικό συνδρομητή και αυτόματη διαβίβαση στον καλούμενο, μόλις ελευθερωθεί η γραμμή του.
- ◆ Μεταβίβαση των κλήσεων προς εσωτερικό συνδρομητή, κατόπιν αιτήσεώς του προς τον τηλεφωνητή και χειρισμό (εντολή προς το κέντρο) του τελευταίου, σε άλλο εσωτερικό συνδρομητή (σε περίπτωση που ο πρώτος δεν επιθυμεί να ενοχληθεί ή απουσιάζει).

Το κέντρο θα συνοδεύεται από τυποποιημένη διάταξη εισόδου - εξόδου (τερματική μονάδα με εκτυπωτή) που θα συνδέεται προς το σύστημα μέσω κατάλληλης μονάδας INTERFACE.

Με τη διάταξη αυτή θα επιτυγχάνονται:

- Η εισαγωγή και τροποποίηση εντολών προς το σύστημα (προγραμματισμός).
- Η παρακολούθηση της ορθής λειτουργίας.
- Η ανίχνευση και καταγραφή των βλαβών ή ανωμαλιών.
- Το ξεκίνημα προγραμμάτων ελέγχου και δοκιμών.
- Η εκτύπωση των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων ελέγχου και δοκιμών.
- Η εκτύπωση των στοιχείων τελοχρεώσεως (εφ' όσον μελλοντικά εγκατασταθεί).
- Η εκτύπωση των μετρήσεων κινήσεως (εφ' όσον τελικά απαιτηθεί).
- Η σήμανση και καταγραφή ανωμαλιών με διάκριση δύο κατηγοριών συναγερμού από πλευράς επείγοντος (επείγον, όχι επείγον).

Θα παρέχεται η δυνατότητα, ορισμένες από τις παραπάνω λειτουργίες να ενεργοποιούνται με εντολές του εντεταλμένου προσωπικού συντηρήσεως, από τερματική μονάδα, ή από τις τηλεφωνήτριες, ενώ άλλες θα εκτελούνται αυτόματα (μεταξύ αυτών, οπωσδήποτε και οι ενδείξεις βλαβών ή ανωμαλιών).

Οι βλάβες και οι ανωμαλίες θα σημαίνονται με οπτικό και ακουστικό σήμα στις μεταλλακτικές συσκευές και σε κεντρικό πίνακα βλαβών που θα συνοδεύει το Τ/Φ Κέντρο.

Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα να συνδεθεί και δεύτερη μονάδα εκτυπωτή που να μπορεί να λειτουργήσει παράλληλα με την πρώτη ή σαν εφεδρική της.

Τέλος πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ν' αλλαχθούν δεδομένα των προγραμμάτων και να εντοπισθούν βλάβες, μέσω μονάδας «MODEM» (που θα περιλαμβάνεται στον εξοπλισμό του κέντρου) και του αστικού τηλεφωνικού δικτύου, από ένα απομακρυσμένο κέντρο συντηρήσεως που θα συντηρεί πολλά κέντρα του ίδιου τύπου.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι εφοδιασμένο με πλήρη διάταξη τροφοδοτήσεως του από το ηλεκτρικό δίκτυο πόλεως. Η διάταξη αυτή θ' αποτελείται από συστοιχία συσσωρευτών, του τύπου που απαιτεί μηδαμινή συντήρηση, επαρκή για την χωρίς φόρτιση λειτουργία της εγκατάστασης για 24 ώρες και από αυτόματη διάταξη φορτίσεως της συστοιχίας που θα λειτουργεί παράλληλα με αυτήν και θα τροφοδοτείται από το δίκτυο πόλεως με τάση τριφασική 380V ή μονοφασική 220V, 50HZ καθώς και όλον τον απαραίτητο συμπληρωματικό εξοπλισμό, όπως ενδεικτικά όργανα, όργανα προστασίας, διακόπτες κλπ.

Πρέπει να προβλέπονται επαρκή προστατευτικά μέτρα για να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας που καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους.

Σύνδεση, κατά λάθος, του ρεύματος των σημάτων προς ηλεκτρονικές συσκευές στα κυκλώματα των εσωτερικών συνδρομητών ή των γραμμών πόλεως, δεν θα προκαλεί καταστροφή κανενός εξαρτήματος.

Υπέρταση που θα προκαλείται από απ' ευθείας επαφή Τ/Φ γραμμής με αγωγό ισχυρών ρευμάτων (τάσεως μέχρι 250V, 50HZ) δεν πρέπει να προκαλεί καταστροφή εξαρτημάτων που δεν ανήκουν στη γραμμή αυτή, ούτε να μπορεί να προκαλέσει πυρκαϊά.

Οι διατάξεις επιλογής και ζεύξεως, πρέπει ν' αντέχουν στις παρακάτω υπερτάσεις, χωρίς καταστροφή ή υποβάθμιση κανενός εξαρτήματός τους (η απαίτηση αυτή πρέπει να ικανοποιείται και όταν ένας από τους δύο αγωγούς είναι γειωμένος). Επίσης η υπέρταση μπορεί να είναι θετική ή αρνητική.

- Μέγιστη τάση 1000 V
- Διάρκεια μετώπου 10 μs
- Χρόνος μέχρι ελάττωσης στα 50% του μεγίστου 1000 s

Αρχές Ελέγχου και Συντηρήσεως του Τ/Φ Κέντρου:

Πρέπει να χρησιμοποιούνται οι παρακάτω αρχές για τον έλεγχο και παρακολούθηση της λειτουργίας, καθώς και την συντήρηση.

- Η λειτουργία του συστήματος θα παρακολουθείται συνεχώς από ένα σύστημα ελέγχου ενσωματωμένο στο κέντρο.
- Αν συμβεί κάποια ανωμαλία θα παίρνονται, αυτόματα, μέτρα ώστε να περιορίζονται οι συνέπειες της ανωμαλίας αυτής.
- Θα πρέπει να είναι δυνατός ο εντοπισμός βλάβης, μέχρι επίπεδο βυσματωτής κάρτας - τυπωμένου κυκλώματος, με χρήση απλών βοηθημάτων.
- Η φόρτιση και η κατάσταση της συστοιχίας συσσωρευτών του τροφοδοτικού συστήματος, πρέπει να περιλαμβάνεται στα συνεχώς επιτηρούμενα στοιχεία.
- Ανωμαλίες και βλάβες θα πρέπει να σημαίνονται τόσο στο κέντρο, σε ειδικό πίνακα οπτικής και ακουστικής σημάσεως, που θα περιλαμβάνεται στον εξοπλισμό του κέντρου και στην τιμή της προσφοράς, όσο και στις μεταλλακτικές συσκευές τηλεφωνητών.
- Οποιοδήποτε εξάρτημα ή διάταξη προκάλεσε ανωμαλία, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί ξανά μέχρι ν' αντικατασταθεί ή επισκευαστεί. Σε μια τέτοια περίπτωση, η ένδειξη ανωμαλίας θα διαγράφεται οριστικά μόνο μετά μια επιτυχή δοκιμή ξαναχρησιμοποίησης του εξαρτήματος ή της διατάξης αυτής.

#### Μεταλλακτική Συσκευή Τηλεφωνητών:

Το κέντρο θα λειτουργήσει κατ' αρχάς με μια μεταλλακτική συσκευή τηλεφωνητή που θα είναι επιδαπέδια, μορφής αναλογίου, με όλες τις ενδείξεις και οδηγίες στα Ελληνικά.

Η συγκρότησή της θα είναι ηλεκτρονική, με όλα τα εξαρτήματά της βυσματωτά, για εύκολη συντήρηση και η επικοινωνία της με το Τ/Φ Κέντρο θα γίνεται με DATA TRANSMISSION.

Η συσκευή τηλεφωνητή θα μπορεί να λειτουργήσει με μικροτηλέφωνο χεριού η κεφαλής, που θα συνοδεύουν την συσκευή και θα συνδέονται με βύσμα και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τυφλούς τηλεφωνητές. Οι συσκευές τηλεφωνητή θα είναι σχεδιασμένες με μοντέρνα και πολυτελή εμφάνιση, με ιδιαίτερη έμφαση στην λειτουργικότητα. Τα μικροτηλέφωνα χεριού και κεφαλής του τηλεφωνητή θα είναι μικρού βάρους και θα μπορούν να συνδεθούν, με βύσματα, σε κάθε πλευρά του αναλογίου. Για όλες τις λειτουργίες από τη συσκευή θα χρησιμοποιούνται κουμπιά.

Η Μεταλλακτική Συσκευή Τηλεφωνητή, θα μπορεί να λειτουργήσει απρόσκοπτα και χωρίς ανάγκη προσθήκης εξαρτημάτων, αν τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 300m από το Τ/Φ Κέντρο.

Το σύστημα ενδείξεως θα περιλαμβάνει, χωρίς να περιορίζεται αναγκαστικά σ' αυτές, τις παρακάτω ενδείξεις:

- Αληθής χρόνος
- Κλήσεις σε αναμονή
- Σήμανση βλαβών σημαντικών και κοινών που ορίζονται, όπως παρακάτω:
- Σημαντική βλάβη: Αυτή που προκαλεί σοβαρή ανωμαλία λειτουργίας του συστήματος.
- Κοινή βλάβη: Αυτή που προκαλεί ανωμαλία στη λειτουργία ενός κυκλώματος, όχι ζωτικού, ή μιας μόνο εσωτερικής σύνδεσης.
- Ενδειξη όλων των εσωτερικών συνδέσεων που είναι κατελημμένες με κάθε είδους κλήση.
- Ενδειξη όλων των εσωτερικών συνδέσεων που καλούν ή καλούνται.
- Δοκιμή ενδεικτικών λυχνιών, διακόπτης ακουστικής σημάσεως ΕΚΤΟΣ, μεταγωγή σε νυχτερινή σύνδεση.
- Ένδειξη σε «Αλφαριθμητικό Ενδείκτη» με τον αναγκαίο αριθμό ψηφίων, των παρακάτω στοιχείων μιας κλήσεως
- Τύπος κλήσεως
- Αριθμός εσωτερικού συνδρομητή που καλείται ή καλεί - Κατηγορία εξυπηρέτησης εσωτερικού συνδρομητή.
- Αριθμός καταληφθέντος κυκλώματος.
- Κατάσταση εσωτερικής σύνδεσης (ελεύθερη, κατελημμένη κλπ)

Οι ευκολίες που θα παρέχονται από την Μεταλλακτική Τράπεζα στον τηλεφωνητή θα περιλαμβάνουν εκείνες που προκύπτουν από τις δυνατότητες του Τ/Φ Κέντρου που καθορίζονται στα παραπάνω και τις παρακάτω, χωρίς πάλι να περιορίζονται αναγκαστικά σ' αυτές:

- Επικοινωνία με την άλλη Μεταλλακτική Συσκευή (που μπορεί να εγκατασταθεί μελλοντικά) και μεταγωγή κλήσεως από κάθε μια στην άλλη.
- Απ' ευθείας κλήση όλων των Γραμμών Κέντρου Πόλεως.
- Εκπομπή μουσικής για όλες τις εξωτερικές κλήσεις που κρατούνται σε αναμονή.
- Διαχωρισμός κλήσεων (CALL SPLITTING), δηλαδή σε συνδιάλεξη που αποκαταστάθηκε από την μεταλλακτική συσκευή, ο τηλεφωνητής θα μπορεί να συνομιλήσει μ' έναν οποιονδήποτε από τους συνομιλητές, χωρίς ν' ακούει ο δεύτερος.
- Δυνατότητα ένδειξης χρεώσεως εξερχόμενων κλήσεων.
- «Συντετμημένη» επιλογή όλων των εσωτερικών συνδρομητών.
- Συντετμημένη επιλογή για 1000 τουλάχιστον εξωτερικούς αριθμούς κλήσεως, μέχρι δεκαεξαψήφιους.

### Γειώσεις Τηλεφωνικής Εγκατάστασης

Για τη γείωση προστασίας της μεταλλικής κατασκευής των κατανεμητών και του τηλεφωνικού κέντρου, προβλέπεται η σύνδεση αυτών με τον κεντρικό αγωγό γείωσης του κτιρίου, εάν η αντίσταση της θεμελιακής γείωσης του κτιρίου είναι μικρότερη ή ίση με 1Ω.

Για την γείωση λειτουργίας του τηλεφωνικού κέντρου, εφ' όσον αυτό απαιτείται από τις προδιαγραφές του, προβλέπεται σύστημα γείωσης ανεξάρτητο από το προηγούμενο, το οποίο θα αποτελείται από αγωγό χάλκινο (25 mm<sup>2</sup>) και ένα ηλεκτρόδιο γείωσης από χάλυβα με επικάλυψη χαλκού, τύπου COPPERWELD διαμέτρου Φ3/4" (19mm) και μήκους 3m, κατακόρυφα, μπηγμένο μέσα στο έδαφος. Στην κεφαλή του ηλεκτροδίου προβλέπεται φρεάτιο επίσκεψης 30 x 30 cm.

Η τιμή της επιτυχανόμενης γείωσης θα πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση με 1Ω, αλλιώς θα προστεθούν και άλλα ηλεκτρόδια, μετά από συνεννόηση με την επίβλεψη.

## **7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΗΨΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ R-T.V.**

### **7.1.1 Γενικά**

Για τη λήψη μεταφορά και διανομή σήματος RF R-TV απαιτούνται διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Αυτά είναι: Τα συγκροτήματα ενισχυτών (ενισχυτές λήψης, ενισχυτές γραμμής/διανομής, διαμορφωτές, δορυφορικοί δέκτες κλπ), οι διακλαδωτήρες, οι κατανεμητές, οι πρίζες, οι κεραιές λήψης, ο ιστός των κεραιών και το καλώδιο του δικτύου.

### **7.1.2 Κεραιές / Στήριξη**

Οι κεραιές λήψης επίγειων σταθμών θα βρίσκονται τοποθετημένες σε ένα μεταλλικό ιστό ύψους 4-6 μ / Φ 60 St 52 πάχους 2.5 mm γαλβανισμένου εν θερμώ κατά DIN EN 50083-1 στηριγμένου στο τοίχο του δώματος με το στήριγμα που φαίνεται στα σχέδια, ίδιας ποιότητας:

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τη λήψη τηλεοπτικών προγραμμάτων της περιοχής ΒΙΙΙ (κεραίες διαύλων) τύπου Yagi και Β ΙV - V (κεραίες ομάδος διαύλων) τύπου Panel.

- Κεραία περιοχής FM, 75 Ω, χωρίς κατευθυντικότητα τύπου σταυρού 2 στοιχείων κέρδους -3dB.
- Κεραία TV VHF ch 11, 75 Ω, μονοκαναλική 9 στοιχείων κέρδους περίπου 10 dB, F/B καλύτερο από 24 dB, κατάλληλη για τοποθέτηση για λήψη σημάτων οριζόντιας πόλωσης.
- Κεραία TV VHF ch 5, 75 Ω, μονοκαναλική 6 στοιχείων κέρδους περίπου 5 dB, F/B καλύτερο από 12 dB. Η κεραία θα διαθέτει μεταλλικό βραχίονα για την λήψη σημάτων κατακόρυφης πόλωσης.
- Κεραία TV UHF, broadband 470 - 862 MHz 75 Ω τύπου πάνελ Collinear κέρδους 9 ÷12 dB, F/B καλύτερο από 22 dB, κατάλληλη για τοποθέτηση για λήψη σημάτων οριζόντιας πόλωσης.

Οι κεραιές θα συνοδεύονται από όλα τα κατάλληλα μεταλλικά εξαρτήματα για την εγκατάστασή τους στον ιστό και τον προσανατολισμό τους.

Η τοποθέτηση των κεραιών στον ιστό ακολουθεί τους εξής κανόνες.

Στην κορυφή του ιστού τοποθετείται η κεραία FM και ακολούθως στις αποστάσεις που καθορίζονται από τον παρακάτω πίνακα, στερεώνονται οι κεραιές τηλεοράσεως με τη σειρά.

Η τοποθέτηση κεραιών με το μεγαλύτερο φορτίο ανέμου θα γίνεται στο χαμηλότερο σημείο του ιστού.

Ελάχιστη απόσταση της τελευταίας κεραιάς από το δώμα είναι το 1 m.

**Πίνακας Αποστάσεων Κεραιών σε m**

Περιοχή Λήψεως	FM	BIII	BIV	BV
FM	1,1	0,8	0,8	0,8
BIII	0,8	0,8	0,8	0,8
BIV	0,8	0,8	0,6	0,5
BV	0,8	0,8	0,5	0,5

Οι μεταλλικές κατασκευές στήριξης των κεραιών θα συνδεθούν με τον αγωγό γείωσης του αλεξικέραυνου. Η σύνδεση θα γίνει με ορατό χάλκινο αγωγό διατομής 16mm<sup>2</sup>, κατά την συντομότερη διαδρομή.

### **7.1.3 Πρίζες**

Οι πρίζες τηλεοράσεως /ραδιοφώνου θα είναι κατάλληλες για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

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

- Screening Factor  $\geq 65$  dB, απομόνωση  $\geq 30$  dB.
- Οπου πρίζα ενδιάμεση βρίσκεται στο τέρμα γραμμής, ο κλάδος διέλευσης θα τερματίζεται με αντίσταση 75 Ω.  
Οι πρίζες θα συνοδεύονται από κατάλληλο κάλυμμα από λευκό πλαστικό, τετράγωνου σχήματος με τις ενδείξεις T.V. και FM στις αντίστοιχες οπές των λήψεων.

#### 7.1.4 Διανεμητές (Splitters)

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

- Διανεμητής 1x2 απώλεια όχι μεγαλύτερη από 5 dB για VHF/UHF
- Εύρος ζώνης 5 - 862 MHz,
- Απομόνωση εξόδων τουλάχιστον 16 dB.
- Προστασία IP 51.

#### 7.1.5 Διακλαδωτήρες (Tap - offs)

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

- Διακλαδωτήρας απλός, μίας διακλάδωσης με απώλεια όχι μεγαλύτερη από 1.5 dB/διέλευση και 9.5 dB/διακλάδωση για VHF/UHF
- Εύρος ζώνης 5 - 862 MHz,
- Απομόνωση εξόδου/διέλευσης τουλάχιστον 18 dB.
- Προστασία IP 51.

#### 7.1.6 Ομοαξονικό Καλώδιο

Το καλώδιο μεταφοράς και διανομής του σήματος R-TV θα είναι ομοαξονικό χαρακτηριστικής αντίστασης 75 Ω, χαμηλών απωλειών DH66.

#### 7.1.7 Ενισχυτική Μονάδα

Το κιβώτιο οργάνων θα είναι ξύλινο με εσωτερική επένδυση από αμιαντόφυλλο, κατάλληλων διαστάσεων, με περισίδες αερισμού, οπές για στεγανή σύνδεση των καλωδίων εισόδου και εξόδου στο κιβώτιο. Τα όργανα που θα εγκατασταθούν μέσα στο κιβώτιο θα είναι:

- α. Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής LMK.
- β. Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής F II για το κανάλι 5.
- γ. Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής F III για το κανάλι 11.
- δ. Ενισχυτική βαθμίδα της περιοχής U.
- ε. Ρυθμιστής απόσβεσης.
- στ. Διακλαδωτήρας διαχωρισμού της κεντρικής γραμμής σε μερικούς κλάδους.
- η. Ρευματοδότης ΣΟΥΚΟ.

## 8. ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 8.1 ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 10 WATT ΔΙΠΛΟΥ ΚΩΝΟΥ

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης χωρίς χρήση βιδών. Θα διαθέτει πρόσοψη μεταλλικής κατασκευής, άριστης εμφάνισης, η οποία είναι διάτρητη και φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο ευρείας περιοχής **διπλού κώνου**.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το  $1/2$  ή το  $1/4$  όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5:

- **Rated power** : 10W RMS
- **Input** : 100Volt in line
- **Sensitivity (1kHz)** : 92dB/ 1W/ 1m
- **Maximum SPL (1kHz)** : 102dB/ 10W/ 1m
- **Transmissions angle (-6dB)** : 1kHz: 160°, 4kHz: 80°
- **Effect. frequency range** : 60Hz – 20kHz
- **EMC conformity** : 89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- **Color** : RAL 9016 white

Ενδεικτικός τύπος: AUDIO BRAIN/ WHD Γερμανίας "UP-141"

### 8.2 ΗΧΕΙΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 6 WATT ΔΙΠΛΟΥ ΚΩΝΟΥ

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης χωρίς χρήση βιδών ή απ'ευθείας σε οροφή με κατάλληλο πλαίσιο. Θα διαθέτει πρόσοψη άριστης εμφάνισης και φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο ευρείας περιοχής **διπλού κώνου**.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το  $1/2$  ή το  $1/4$  όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5:

- **Rated power** : 6W RMS
- **Input** : 100Volt in line
- **Sensitivity (1kHz).** : 91dB/ 1W/ 1m
- **Maximum SPL (1kHz)** : 99dB/ 6W/ 1m
- **Transmissions angle (-6dB)** : 1kHz: 170°, 4kHz: 90°
- **Effect. frequency range** : 65Hz – 19kHz
- **EMC conformity** : 89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- **Color** : RAL 9016 white

Ενδεικτικός τύπος: AUDIO BRAIN/ WHD Γερμανίας "UP-191"

### 8.3 ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΑΝΘΥΓΡΟ ΙΣΧΥΟΣ 10 WATT

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης χωρίς χρήση βιδών. Θα διαθέτει πρόσοψη άριστης εμφάνισης, η οποία είναι διάτρητη και φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο ευρείας περιοχής, πλαστικού κώνου 100% ανθυγρής κατασκευής.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το  $1/2$  ή το  $1/4$  όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5:

- **Rated power** : 10W RMS
- **Input** : 100Volt in line
- **Sensitivity (1kHz).** : 89dB/ 1W/ 1m
- **Maximum SPL (1kHz)** : 99dB/ 10W/ 1m
- **Transmissions angle (-6dB)** : 1kHz: 170°, 4kHz: 70°
- **Effect. frequency range** : 90Hz – 18kHz
- **EMC conformity** : 89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- **Color** : RAL 9016 white

Ενδεικτικός τύπος: AUDIO BRAIN/ WHD Γερμανίας "WR-14"

### 8.4 ΗΧΕΙΟ ΙΣΧΥΟΣ 50 WATT 2 ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ HIGH QUALITY

Το ηχείο είναι κατάλληλο για επίτοιχη στήριξη ή για τοποθέτηση σε οροφή. Θα φέρει 2 μεγάφωνα υψηλής ποιότητας (2 way) δηλ. bass και treble, ενώ οι διαστάσεις του δεν θα υπερβαίνουν τα 13εκ x 20εκ x 16εκ (πλάτος x ύψος x βάθος). Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε δίκτυο γραμμής 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το  $1/2$  ή το  $1/4$  όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5:

- **Rated power** : 50W RMS/ 8Ω.
- **Input** : 100Volt / 25W
- **Sensitivity (1kHz).** : 88dB/ 1W/ 1m
- **Maximum SPL (1kHz)** : 102dB/ 25W/ 1m
- **Transmissions angle** : 4kHz: 160° (-6dB)
- **Effect. frequency range** : 60Hz – 21kHz

- **EMC conformity** : 89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- **Color** : RAL 9016 white.

Ενδεικτικός τύπος: AUDIO BRAIN/ WHD Γερμανίας "BOX-MIII"

### 8.5 ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 480 WATT RMS/100VOLT

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

Ισχύς	:	480WATT RMS/ 100V
Ευαισθησία εισόδου	:	4dB ρυθμιζόμενη.
Αντίσταση εισόδου	:	1,23V/ 30KΩ
Προστασία εξόδου	:	Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
Ενδείξεις	:	HIGH TEMP, PROTECTION, CLIP
Συνολική απόκριση Συχνότητας	:	40Hz - 17KHz
Παραμόρφωση [1000Hz,ονομαστική ισχύς]	:	0,3%
Φίλτρο εισόδου	:	400Hz / -3dB
Θόρυβος	:	S/N > 90dB
Έξοδοι	:	100V, 70V, 62V.
VU meter	:	VU meter με ενδείκτες LED
Τάση τροφοδοσίας	:	220V +- 10% 50Hz
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	από-10 βαθμ. C έως +45 βαθ. C
Διαστάσεις	:	2U κατάλληλες για RACK 19"

Ενδεικτικός τύπος: "AMP-480" IC AUDIO / AUDIO BRAIN

### 8.6 ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240 WATT RMS/100VOLT

Ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

Ισχύς	:	240WATT RMS/ 100V
Ευαισθησία εισόδου	:	4dB ρυθμιζόμενη.
Προστασία εξόδου	:	Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
Ενδείξεις	:	HIGH TEMP, PROTECTION, CLIP
Συνολική απόκριση Συχνότητας	:	30Hz - 20KHz
Παραμόρφωση [1000Hz,ονομαστική ισχύς]:	:	0,2%
Φίλτρο εισόδου	:	400Hz / -3dB
Θόρυβος	:	S/N > 90dB
Έξοδοι	:	100V, 70V, 62V.

<b>VU meter</b>	:	VU meter με ενδείκτες LED
<b>Τάση τροφοδοσίας</b>	:	220V +- 10% 50Hz
<b>Θερμοκρασία λειτουργίας</b>	:	από-10 βαθμ. C έως +45 βαθ. C
<b>Διαστάσεις</b>	:	2U κατάλληλες για RACK 19"
Ενδεικτικός τύπος	:	"AMP-240" IC AUDIO / AUDIO BRAIN

## 9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

### 9.1 Δίκτυα Σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό μέσα στο κτίριο θα κατασκευασθούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους κατά ISO Ελληνικής κατασκευής με πράσινη ετικέτα("υπερβαρέος τύπου").

Η κατασκευή των παραπάνω δικτύων σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω διατάξεις:

#### **Συνδέσεις:**

Η σύνδεση των διάφορων κομματιών σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα γίνεται αποκλειστικά και μόνο με χρήση συνδέσμων (μούφες),γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος("κορδονάτα") και σε διαμέτρους μεγαλύτερες απο 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, που θα περνιούνται εξωτερικά στους σωλήνες και θα κολλιούνται επίσης εξωτερικά. Η θέση συγκολλήσεως θα καθαρίζεται τέλεια και θα προστατεύεται με ψυχρό γαλβάνισμα. Απαγορεύεται απόλυτα η χρησιμοποίηση συγκολλήσεως για την, χωρίς φλάντζες, σύνδεση σωληνώσεων με οποιοδήποτε τρόπο (ηλεκτροσυγκόλληση,οξυγονοκόλληση).

#### **Αλλαγές διευθύνσεως:**

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για να πετύχουμε την επιθυμητή διαδρομή του δικτύου, θα γίνεται κανονικά με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας (καμπύλες) γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη. πλην σε περιπτώσεις σωλήνων μικρής διαμέτρου μέχρι 1", όπου επιτρέπεται η κάμψη με ειδικό εργαλείο, χωρίς ζέσταμα του σωλήνα. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις που το επιβάλλουν αξεπέραστα εμπόδια, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση των μερικών κλάδων που αναχωρούν, θα γίνεται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

#### **Παραλαβή συστολοδιαστολών:**

Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκαταστάσεως θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες.

Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ωμέγα" με σκέλη που να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε σε μικρότερες διαμέτρους, η μετατόπιση του άξονα των σωλήνων με κάμψη τους ή τέλος ειδικά εξαρτήματα παραλαβής συστολοδιαστολών. Σ' όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από δάπεδα ή τοίχους, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, για την αποφυγή συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά.

#### **Στήριξη των σωληνώσεων:**

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα, που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε σε παραπάνω εδάφιο.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή με μακριά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή πάνω σε σιδηροκατασκευή (εγκάρσια σιδηρογωνία ή ειδικό προφίλ που θα κρεμιέται από την οροφή με κατάλληλες βέργες) με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση, αλλά θα επιτρέπουν την αξονική.

### Απόσταση στηριγμάτων:

Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα από τις δυο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση	Διάμετρος βέργας στηριγμάτων
Μέχρι Φ 1"	7'	3/8"
Φ 1 1/4"	8'	3/8"
Φ 1 1/2"	9'	3/8"
Φ 2"	10'	3/8"
Φ 2 1/2"	11'	1/2"
Φ 3"	12'	1/2"
Φ 4"	14'	5/8"
Φ 5"	16'	5/8"
Φ 6"	17'	3/4"

Σε περίπτωση περισσότερων σωλήνων, τα στηρίγματα πρέπει να υπολογίζονται με συντελεστή ασφαλείας, απέναντι σε θραύση 5.

### 9.2 Όργανα διακοπής

Στο συλλέκτη νερού πυροσβεσης θα προβλεφθούν βάννες πυρασφαλείας, για την απομόνωση των διάφορων κλάδων. Αυτές θα είναι συρταρωτές δικλείδες, ορειχάλκινες, κοχλιωτές για διάμετρο μέχρι 2" και χυτοσιδηρένιες, φλαντζωτές για διαμέτρους πάνω από 2". Όλες οι βάννες πυρασφαλείας θα έχουν ένδειξη της θέσεώς τους και θα είναι εγκεκριμένου τύπου από τον Αρμόδιο Οργανισμό (π.χ. UL ή FM των ΕΠΑ ή τον αντίστοιχο της Γερμανίας, της Αγγλίας ή της Γαλλίας).

Οι βάννες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγανή διακοπή για διαφορά πίεσεως νερού από τις δύο πλευρές τους, τουλάχιστον 10bar.

Οι βάννες εκκένωσης δικτύου ή εξαερισμού θα είναι σφαιρικές δικλείδες (BALL VALVES), ορειχάλκινες, κοχλιωτές, πίεσης λειτουργίας 10atm.

### 9.3 Βαλβίδα μείωσης πίεσης (μειωτήρας πίεσης)

Η βαλβίδα μείωσης πίεσης που θα εγκατασταθεί στις σωληνώσεις παροχής νερού προς τις κεφαλές καταιωνισμού νερού θα πρέπει να έχει λίγα κινητά μέρη για μεγάλη αξιοπιστία, λόγω της επί μακρό χρόνο ηρεμίας της.

Για το λόγο αυτό θα χρησιμοποιηθεί μια βαλβίδα αξονικής ροής, με κινητό μέρος έναν ελαστικό μανδύα που στεγανώνει πάνω σε κλωβό που στηρίζεται στα σώμα της βαλβίδας. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι χυτοσιδηρένιο και θα είναι φλαντζωτό. Η βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 16bar. Η ρύθμιση της βαλβίδας θα γίνεται από οδηγό βαλβίδα με κατάλληλες διατάξεις

Συνδεσμολογίας ελέγχου και ρύθμισης ώστε να διατηρείται η επιθυμητή πίεση με πολύ μικρές αποκλίσεις.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από δύο μανόμετρα για την υψηλή και χαμηλή πίεση.

### 9.4 Συλλέκτης νερού πυροσβέσεως

Ο συλλέκτης διανομής των δικτύων σωληνώσεων SPRINKLER θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, μετά δε το τελείωμα της κατασκευής του θα υποστεί γαλβάνισμα, σε Θερμό λουτρό, εσωτερικά και εξωτερικά, πολύ επιμελημένο.

Ο συλλέκτης θα κατασκευασθεί με φλαντζωτούς πυθμένες, που θα στερεώνονται πάνω στο συλλέκτη με βίδες γαλβανισμένες και παρεμβύσματα από περμανίτη για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών, θα έχει υποδοχές για τη σύνδεση των σωληνώσεων που φθάνουν και φεύγουν, από τεμάχια σιδηροσωλήνα με αντίστοιχη διάμετρο, με φλάντζες, ή με σπείρωμα για τις μέχρι 2" (συμπεριλαμβανομένης) αναχωρήσεις, που θα συγκολληθούν πάνω στον κύριο συλλέκτη μετά τη διάνοιξη κατάλληλης, κάθε φορά, τρύπας.

### 9.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Θα είναι χυτοσιδηρές, κατάλληλες για λειτουργία σε οριζόντια θέση με εσωτερική στρεπτή γλωττίδα (κλαπέτο). Θα συνδέονται με κοχλίωση ή με φλάντζες. Στο πάνω μέρος της βαλβίδας θα πρέπει να υπάρχει κοχλιωτό πώμα για τον έλεγχο του εσωτερικού μηχανισμού της βαλβίδας.

### 9.6 Συγκρότημα Αντλιών Πυροσβέσεως

Το πυροσβεστικό δίκτυο καλύπτει τις ανάγκες του μέσω ανεξάρτητου πυροσβεστικού συγκροτήματος αντλιών, το οποίο είναι τοποθετημένο στο υπόγειο του κτιρίου σε θέση που φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Το αυτόνομο πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα περιλαμβάνει μία αντλία ηλεκτροκίνητη, μία αντλία Jockey και μία αντλία πετρελαιοκίνητη όμοια με την ηλεκτροκίνητη.

Οι αντλίες συνδέονται προς το δίκτυο μέσω μικρού πιεστικού δοχείου μεμβράνης, πίεσης λειτουργίας 10atm. Οι αντλίες θα παίρνουν εντολή από τους πιεζοστάτες μέσω του πίνακα ελέγχου με τρόπο ώστε όταν η πτώση πίεσης στο δίκτυο είναι μικρή να τίθεται σε λειτουργία η αντλία Jockey, ενώ όταν η πτώση πίεσης είναι μεγαλύτερη να τίθεται σε λειτουργία η ηλεκτροκίνητη αντλία πυρόσβεσης.

Για τυχόν μικρές απώλειες νερού λόγω διαρροών των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων αυτών του πυροσβεστικού δικτύου τίθεται σε λειτουργία αυτομάτως δια μέσου πιεζοστάτου κατά πρώτον η βοηθητική ηλεκτροκίνητος αντλία Jockey που επαναπληρώνει την διαφυγείσα ποσότητα νερού. Όταν η ζήτηση παροχής είναι μεγαλύτερη από τις δυνατότητες της αντλίας Jockey τότε διαμέσου δεύτερου πιεζοστάτη τίθεται σε λειτουργία η κύρια (main).

Η δεύτερη πετρελαιοκίνητη αντλία είναι εφεδρική. Έχει ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά με την κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία και θα τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση βλάβης και μη λειτουργίας της κύριας ηλεκτροκίνητης αντλίας ή σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της Δ.Ε.Η. Η δοκιμή του πυροσβεστικού συγκροτήματος γίνεται σε πίεση 10 bar σύμφωνα με το παράρτημα Β της 3/80 Πυροσβεστικής Διάταξης παράγ.13.

#### **Ηλεκτροκίνητη Αντλία ανυψώσεως πίεσεως:**

Η αντλία θα είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια ή μονοβάθμια απ' ευθείας ζευγμένη μέσω ελαστικού συνδέσμου, προς στεγανό ηλεκτροκίνητηρα. Το συγκρότημα θα είναι πάνω σε ενιαία μεταλλική βάση.

Η αντλία θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλη για χειρισμό πόσιμου νερού συνηθισμένης θερμοκρασίας, κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να αποκλείει τη διάβρωση των φτερωτών ή των σωμάτων τους λόγω της εμφανίσεως του φαινομένου της σπηλαιώσεως (CAVITATION).

Το σώμα της θα είναι «πολυμερές», θα αποτελείται δηλαδή από όμοια δακτυλοειδή τμήματα, αντίστοιχα προς τις βαθμίδες τους (εκτός από τις ακραίες) που θα προσαρμολογούνται με σύσφιγξη (με οδηγές τρύπες και περαστές βίδες). Το κέλυφος (σώμα) των αντλιών και τα οδηγά πτερώγια κάθε βαθμίδας, θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο.

Ο άξονας της θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, και θα στρέφεται πάνω σε έδρανα που θα στερεώνονται πάνω στις ακραίες βαθμίδες. Τα έδρανα πρέπει να είναι ένσφαιροι τριβείς (ρουλεμάν) διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Οι δίσκοι των φτερωτών θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ορείχαλκο και κατεργασμένοι με επιμέλεια.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένες με μηχανικούς στυπιοθλίπτες, που θα μπορούν εύκολα να επιθεωρηθούν και να αποσυναρμολογηθούν για αντικατάσταση, από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό. Θα φέρει ακόμα διάταξη εξισορροπήσεως της υδραυλικής πίεσεως στον στυπιοθλίπτη της καταθλίψεως. Η φτερωτή μαζί με τον άξονα θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στην περιοχή μέχρι του αριθμού στροφών κανονικής λειτουργίας.

Ο ηλεκτροκίνητηρας θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, για τάση 380 βολτ, 50 περιόδων, στροφών μέχρι 2900 ανά λεπτό. Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον πιο μεγάλη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, όταν λειτουργεί κάτω από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας, και οπωσδήποτε αρκετή για την κίνηση της αντλίας κάτω από μανομετρικό ύψος κατά 25% μεγαλύτερο από το κανονικό.

Η αντλία θα έχει τους κρουνοί εξαιρισμού που χρειάζονται, καθώς και στόμιο εκκενώσεως με πώμα («τάπα»). Η σύνδεσή της προς τις σωληνώσεις θα είναι με φλάντζες, θα συνοδεύονται δε από τις κατάλληλες πρόσθετες φλάντζες.

#### **Αντλία διαφυγών νερού:**

Παράλληλα προς τις αντλίες ανυψώσεως πίεσεως προβλέπεται και μια αντλία για τη διατήρηση της πίεσεως στο δίκτυο νερού πυροσβέσεως και την κάλυψη τυχόν διαφυγών, η καλούμενη αντλία διαφυγών (JOCKEY PUMP), παροχής 5m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους σύμφωνα με τους υπολογισμούς.

Και για την αντλία αυτή ισχύουν όσα καθορίστηκαν στις παραπάνω παραγράφους.

Για την αποφυγή συχνών ξεκινήσεων-σταματημάτων της αντλίας διαφυγών, πάνω στο σωλήνα καταθλίψεως θα συνδεθεί ένα αεροφύλακιο (πιεστικό δοχείο) του τύπου με μεμβράνη, χωρητικότητας 200 lt και πίεσεως 10 bar.

Το δοχείο θα είναι σφαιρικό, κατασκευασμένο από περίβλημα από χαλυβδέλασμα, πίεσεως λειτουργίας τουλάχιστον 10atm και θα φέρει διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής, από ΒΥΤΥΛ-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Το δοχείο θα παραδοθεί γεμισμένο με άζωτο στην πίεση που θα υπολογισθεί.

#### **Ηλεκτρικός πίνακας συγκροτήματος:**

Ο πίνακας αυτός θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα απομονώσεως και προστασίας των ηλεκτροκίνητων των αντλιών, ως επίσης και τα όργανα αυτόματης λειτουργίας του συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP 55 και θα

είναι εγκατεστημένος πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες του πιεστικού συγκροτήματος πυροσβέσεως (ή θα παραδοθεί ξεχωριστά κατόπιν συμφωνίας).

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικό αυτόματο διακόπτη ή διακόπτη και ασφάλειες και ενδεικτικές λυχνίες για τις τρεις φάσεις.
- Στη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε αντλίας διακόπτη απομονώσεως και ασφάλειες (ή αυτόματο διακόπτη αέρα), αυτόματο διακόπτη εκκινήσεως (απ' ευθείας ή αστέρος - τριγώνου) με θερμική προστασία, προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, κουμπιά εκκινήσεως-στάσεως για τη χειροκίνητη λειτουργία της αντλίας και συνδεσμολογία τέτοιας ώστε να μπορεί να συνδεθεί προς διακόπτη χαμηλής στάθμης. Επίσης θα περιλαμβάνει ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσεως.
- Επιλογικούς διακόπτες αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας των αντλιών.
- Όλα τα όργανα αυτοματισμού που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

Το πιεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρως καλωδιωμένο, δηλαδή θα περιλαμβάνει όλα τα καλώδια από τον ηλεκτρικό πίνακα μέχρι τις αντλίες και τα όργανα αυτοματισμού μέσα σε εύκαμπτους χαλυβοδοσωλήνες, προσαρμοζόμενους στις συσκευές μέσω στεγανών στυπιοθλιπτών.

### **Όργανα αυτοματισμού**

Προβλέπονται όργανα για την αυτόματη λειτουργία των αντλιών αλλά και την προστασία τους. Όλα τα όργανα αυτά θα λειτουργούν με χαμηλή τάση 24V μέσω μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί στον ηλεκτρικό πίνακα του συγκροτήματος. Η γραμμή οργάνων αυτοματισμού θα είναι ξεχωριστή με διακόπτη απομονώσεως και ασφάλεια.

### **Δικλείδες απομονώσεως:**

Θα υπάρχουν συλλέκτες αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών, σφαιρικές δικλείδες, χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές, απομονώσεως των αντλιών, τύπου ολικής διατομής (διελεύσεως στην ανοικτή θέση) και με σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, αντεπίστροφες βαλβίδες, τύπου; HYDROSTOR (αντιπληγματικές) βάννα ως άνω για το πιεστικό, διακόπτες ροής, σωληνώσεις διασυνδέσεως κλπ.

### **Εγκατάσταση πιεστικού συγκροτήματος πυροσβέσεως:**

Το πιεστικό συγκρότημα πυροσβέσεως θα εγκατασταθεί στο χώρο του Αντλιοστασίου του κτιρίου. Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνεται και η σύνδεσή του με τα δίκτυα υδρεύσεως και ηλεκτρικής ενέργειας.

### **9.7 Πυροσβεστικές φωλιές**

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι ντουλάπια μεταλλικά, που θα εγκατασταθούν επίτοιχα. ή εντοιχισμένα, ή μισοεντοιχισμένα.

Το ντουλάπι θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα «ΝΤΕΚΑΠΕ», πάχους 1,5mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, πορτών κλπ, και θα βαφτεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και επί πλέον, σ' όλες τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Επίβλεψη.

Η πόρτα θα έχει άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες «βαρέως» τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφανίσεως, και που ανοίγει εύκολα.

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται:

- Ειδική αποφρακτική δικλείδα, ορειχάλκινη με κατακόρυφη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου «Πυροσβεστικής Υπηρεσίας», διαμέτρου Φ 2".
- «Διπλωγής» του παρακάτω εύκαμπτος σωλήνας, από ανοξείδωτο μέταλλο, πάνω στον οποίο θα διπλώνεται (ή θα τυλίγεται) ο εύκαμπτος σωλήνας, ισχυρής κατασκευής.
- Ορειχάλκινος σωλήνας («κορμός») Φ2", με σπειρώματα και στα δύο άκρα του για την εφαρμογή τους στη δικλείδα εδαφίου (α), και σε ταχυσύνδεσμο τύπου STORTZ.
- Εύκαμπτος σωλήνας πυροσβέσεως («μάνικα») Φ1 3/4" από συνθετικές ίνες, με εσωτερική επένδυση από ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm, μήκους 25m με ταχυσύνδεσμους από ανοξείδωτο μέταλλο προσαρμοσμένους και στις δύο άκρες του.
- Το ακροφύσιο από αλουμίνιο, ρυθμιζόμενης διαμέτρου και ομίχλης

### **9.8 Κεφαλές καταγωνισμού νερού (SPRINKLERS)**

Οι κεφαλές καταγωνισμού νερού (SPRINKLERS) που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν εγκριθεί από μια τουλάχιστον διεθνή αναγνωρισμένη εργαστηριακή αρχή όπως UL ή FM.

Κάθε κεφαλή θα ενεργοποιείται στη «συνήθη» (ORDINARY περιοχή θερμοκρασιών, δηλαδή 135oF (57oC) μέχρι 170oF (77C). Το στοιχείο που θα κρατάει κλειστό το άνοιγμα της κεφαλής καταγωνισμού θα είναι είτε τύπου εύθραυστου

βολβού ή «τηκόμενο», οπωσδήποτε δε γρήγορης αντιδράσεως, απλής μορφής. και δεν χρειάζεται καμιά συντήρηση.

Η κεφαλή θα έχει σπείρωμα συνδέσεως προς τις σωληνώσεις νερού 1/2" και το μέγεθος του ανοίγματος της θα είναι 7/16". Η παροχή κάτω από πίεση 10 psig (0,7 ατμοσφαιρών) θα είναι τουλάχιστον 12,6 GPM. Θ έχει πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 ατμοσφαιρών.

Η κεφαλή θα εγκατασταθεί ή στο κάτω μέρος των σωληνώσεων (PENDANT TYPE) ή στο πάνω μέρος (UPRIGHT TYPE). Οι κεφαλές θα είναι επιχρωμιωμένες.

Για τη σήμανση ενεργοποίησης κάποιας κεφαλής κάθε ανεξαρτήτου κλάδου του συστήματος καταιωνισμού νερού (SPRINKLERS), προβλέπεται η εγκατάσταση διακοπών ροής (4 συνολικά FLOW SWITCH). Η κίνηση του νερού μέσα σε κάθε διακόπτη ροής ενεργοποιεί (κλείνει) την ηλεκτρική επαφή του και δίνεται έτσι σήμα στον πίνακα πυραυλιχενύσεως. Ο διακόπτης ροής θα είναι ειδικός για δίκτυα πυροσβέσεως, μεγάλης ευαισθησίας, ώστε να κλείνει για ελάχιστη παροχή μέχρι 10 GPM. ενώ δεν θα κινδυνεύει κατά τη λειτουργία με την προβλεπόμενη μεγίστη παροχή του δικτύου.

### **9.9 Πυροσβεστικά υδροστόμια**

Κάθε πυροσβεστικό υδροστόμιο (HYDRANT), θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διατάξεις των γερμανικών κανονισμών DIN 3222, για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών, θα είναι διαμέτρου σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο 100mm (Φ 4") και θα φέρει δύο λήψεις, διαμέτρου 2 1/2" η καθεμιά. Το σώμα του υδροστομίου θα είναι χυτοσιδερένιο, η έδρα της βαλβίδας και τα πώματα των λήψεων από ορείχαλκο και ο άξονας της βαλβίδας από χάλυβα.

Κάθε υδροστόμιο θα έχει αποφρακτική δικλείδα τελείως στεγανή, για πιέσεις μέχρι 10 ατμόσφαιρες, θα διαθέτει δε διάταξη αυτόματης εκκενώσεως του μέσα στο σώμα του νερού όταν είναι κλειστό για αποφυγή διαρρήξεώς του, από σχηματισμό πάγου. Οι λήψεις θα έχουν πώματα, τύπου ταχείας συνδέσεως, τελείως στεγανά, συγκροτούμενα με αλυσίδα. Κάθε πυροσβεστικό υδροστόμιο θα είναι βαμμένο με δύο στρώσεις γραφίτουχου μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος κατάλληλου για το ύπαιθρο, ερυθράς αποχρώσεως.

Τα υδροστόμια θα στηριχθούν σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, για παραλαβή των αναπτυσσόμενων δυνάμεων και θα συνδεθούν με την τροφοδοτική σωλήνωση με φλάντζες, μέσω καμπύλης και με την παρεμβολή βάνας απομονώσεως, Φ 100mm (που εγκαθίσταται μέσα στο έδαφος) με μακρύ στέλεχος για χειρισμό από τη στάθμη εδάφους.

Κάθε πυροσβεστικό υδροστόμιο θα συνοδεύεται από δύο εύκαμπτους σωλήνες πυροσβέσεως (μάνικες) Φ 2 1/2" από συνθετικές ίνες με εσωτερική επένδυση από ελαστικό, πάχους τουλάχιστον 1mm, μήκους 35m ο καθένας. Καθένας σωλήνας θα φέρει στα άκρα του δύο ταχυσυνδέσμους, από ανοξείδωτο χάλυβα και στο ένα δε άκρο του θα είναι προσαρμοσμένο ακροφύσιο για εκτόξευση νερού (αυλός), ρυθμιζόμενης διαμέτρου και ομίχλη ξένης προελεύσεως της εγκρίσεως του Εργοδότη.

### **9.10 Φορητοί πυροσβεστήρες**

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

Κάθε πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης θα έχει περιεχόμενο καθαρού βάρους 6kg μέσα σε δοχεία από χαλυβοδολαμαρίνα, ποιότητας EDDQ σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS 19/72, δοκιμασμένο σε πίεση 30 ατμοσφαιρών (440 psi), εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του.

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

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι με διοξείδιο του άνθρακα, με περιεχόμενο καθαρού βάρους 6kg. Κάθε πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης και θα αποτελείται από το δοχείο που θα είναι από χαλυβοδολαμαρίνα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα ή από αλουμίνιο, δοκιμασμένο σε πίεση 250bar (3526psi) και πίεση λειτουργίας 60bar (870psi) εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του (π.χ. Department of Transportation-DOT για τις ΕΠΑ) με βαλβίδα ορειχάλκινη πιεστική ή τύπου σκανδάλης, σωλήνα από ελαστικό και χοάνη από σκληρό πλαστικό υλικό.

Το διοξείδιο θα βρίσκεται μέσα στον κύλινδρο σε υγρή κατάσταση σε ονομαστική πίεση 850μσι (58,6 bar) σε θερμοκρασία περιβάλλοντα 21oC. Το αποθηκευμένο διοξείδιο θα έχει περιεκτικότητα σε νερό μικρότερη του 0,01 % κατά βάρος, σε λίπος μικρότερη των 10 ppm κατά βάρος και η αέρια φάση του θα είναι μικρότερη του 99,5 του διοξειδίου. Το δοχείο θα φέρει μανόμετρο και στήριγμα για επίτοιχη εγκατάσταση.

### **9.11 Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων**

Ο αριθμός των Σταθμών Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων (Σ.Ε.Π.Ε.Μ.) θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Π.Δ. Νο 3. Οι σταθμοί θα εγκαθίσταται κάτω από τις πυροσβεστικές φωλιές. Ο κάθε σταθμός θα αποτελείται από ένα ερμάριο κατασκευής όμοιας με αυτό της πυροσβεστικής φωλιάς, δηλαδή σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο μέσα στο οποίο εγκαθίστανται τα πιο ειδικά Πυροσβεστικά Εργαλεία και Μέσα.

- Μια ατομική προσωπίδα με φίλτρο
- Δύο προστατευτικά κράνη
- Δύο ηλεκτρικά φανάρια με μπαταρίες
- Μια κουβέρτα διασώσεως (δύσφλεκτη)
- Ένα φτυάρι
- Ένα τσεκούρι
- Μια αξίνα
- Ένας λοστός διαρρήξεως
- Ένα σκεπάρνι
- Σε κάθε εννιά (9) πυροσβεστικές φωλιές θα αντιστοιχεί και ένας Πυροσβεστικός Σταθμός, ο οποίος θα είναι εφοδιασμένος με αναπνευστική προσωπίδα.
- Όλα τα παραπάνω θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Παράρτημα «Δ» της Πυροσβεστικής Διατάξεως Νο 3.

### 9.12 Πίνακας Συστήματος Αυτόματης Κατάσβεσης

Ο πίνακας που χρησιμοποιείται για την λειτουργία ενός αυτόματου συστήματος κατάσβεσης θα είναι όπως ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης, με την διαφορά ότι θα περιλαμβάνει μόνο ένα στοιχείο διπλής ζώνης και το στοιχείο τελικών εντολών και ενδείξεων θα διαθέτει τα παρακάτω:

- Διάταξη ελέγχου της εξωτερικής γραμμής εντολής κατάσβεσης με λυχνία LED βλάβης που ανάβει σε περίπτωση διακοπής της γραμμής ή αφαίρεση του σωληνοειδούς ενεργοποίησης του συστήματος κατάσβεσης.
- Διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης της εντολής κατάσβεσης με λυχνία LED που ανάβει με το ξεκίνημα της λειτουργίας της διάταξης.
- Δυνατότητα σύνδεσης σταθμού χειροκίνητης - ηλεκτρικής εντολής κατάσβεσης με ή χωρίς χρονοκαθυστέρηση.
- Δύο εξόδους προσυναγερμού και συναγερμού για αντίστοιχη αναγγελία.
- Δυνατότητα εντολής κατάσβεσης ταυτόχρονα με την εκπονή της χρονοκαθυστέρησης με αντίστοιχη λυχνία LED.
- Δυνατότητα προγραμματισμού της λογικής κατάσβεσης: προτεραιότητα ζώνης 1, προτεραιότητα ζώνης 2, ζώνη 1 ή 2, ταυτόχρονα ζώνη 1 και 2 (CROSS - ZONE).
- Δυνατότητα σύνδεσης ιδιαίτερου διακόπτη για την αναγγελία χαμηλής πίεσης στις φιάλες του κατασβεστικού υλικού.

### 9.13 Αυτόματο Σύστημα Κατάσβεσης με CO<sub>2</sub>

#### Γενικά

Το Σύστημα Πυρόσβεσης CO<sub>2</sub> θα αποτελείται από:

- Υλικό πυρόσβεσης
- Κύλινδρο ή κυλίνδρους αποθήκευσης
- Βαλβίδα κυλίνδρου ταχείας λειτουργίας
- Βάση-στήριξης
- Σύστημα ενεργοποίησης
- Λάστιχα υψηλής πίεσης
- Συλλέκτη με βαλβίδες αντεπιστροφής
- Δίκτυο σωλήνων διανομής
- Ακροφύσια καταιονισμού

Όλος αυτός ο εξοπλισμός θα συνδέεται έτσι ώστε να δημιουργείται ένα πλήρες, λειτουργικό και ασφαλές πυροσβεστικό σύστημα.

Ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση του συστήματος γίνεται με βάση τις απαιτήσεις NFPA 12, 1993 ή Vds ή (Ένωση Ασφαλιστικών Οργανισμών της Γερμανίας) ενώ όλος ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή και να έχει πιστοποιητικά Vds ή άλλου ισοδύναμου οργανισμού.

#### Περιγραφή του υλικού

Το διοξείδιο του Άνθρακα (CO<sub>2</sub>) είναι φυσικό αέριο και σε κανονικές συνθήκες είναι άχρωμο, άοσμο, βαρύτερο του ατμοσφαιρικού αέρα. Χρησιμοποιείται σε Συστήματα Πυρόσβεσης Ολικής Πλήρωσης ή Τοπικής Εφαρμογής, τα οποία απαιτούν ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό. Οι ποσότητες του Διοξειδίου του Άνθρακα που απαιτούνται για την καταπολέμηση της φωτιάς είναι τέτοιες που δεν επιτρέπουν τις ζωτικές λειτουργίες του ανθρώπου.

Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα (προσυναγερμός, χρονοκαθυστέρηση κλπ.) που υποδεικνύονται από τους κανονισμούς τόσο κατά τη μελέτη, όσο και κατά την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση των συστημάτων.

### **Εγκατάσταση**

Η εγκατάσταση θα πρέπει να γίνει από εκπαιδευμένο προσωπικό σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή - προμηθευτή των συστημάτων και να ακολουθούνται οι σχετικές προδιαγραφές NFPA ή VDS.

### **Λειτουργία του συστήματος**

Για να λειτουργήσει (ενεργοποιηθεί) το σύστημα ο κύλινδρος πιλότος θα φέρει ηλεκτρικό ενεργοποιητή κατάλληλα προσαρμοσμένο στη βαλβίδα ταχείας λειτουργίας. Όταν ο ηλεκτρονικός πίνακας ελέγχου δώσει εντολή ενεργοποίησης στον ηλεκτρονικό ενεργοποιητή αυτός ανοίγει μηχανικό την βαλβίδα ταχείας λειτουργίας και απελευθερώνεται το CO<sub>2</sub>. Οι υπόλοιποι κύλινδροι του συστήματος (εφόσον το σύστημα έχει περισσότερες από μια φιάλες) θα ανοίγουν με πνευματικούς ενεργοποιητές μέσω κατάλληλης γραμμής πνευματικού ελέγχου χρησιμοποιώντας την πίεση του κυλίνδρου πιλότου.

Οι κύλινδροι στερεώνονται και έτσι εξασφαλίζονται έναντι της αντίδρασης που δημιουργείται όταν απελευθερώνεται το CO<sub>2</sub>. Οι κύλινδροι εύκολα μετακινούνται και το σύστημα παρέχει δυνατότητες ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικής και πνευματικής ενεργοποίησης κατά τη διάρκεια επιθεωρήσεων χωρίς απελευθέρωση αερίου.

### **Κύλινδρος αποθήκευσης**

Το CO<sub>2</sub> στα συστήματα υψηλής πίεσης αποθηκεύεται σε χαλύβδινους χωρίς ραφή κυλίνδρους, οι οποίοι μπορούν να ξαναγεμιστούν, είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με την οδηγία 84/525/CEE και DOT 3AA και φέρουν πιστοποιητικό ελέγχου TUN Γερμανίας, ή άλλου ισοδύναμου οργανισμού ελέγχου. Για τα συστήματα με απαιτούμενη ποσότητα μέχρι 6Kg CO<sub>2</sub> θα χρησιμοποιούνται οι αντίστοιχες φιάλες των φορητών πυροσβεστήρων CO<sub>2</sub>, 6Kg.

#### **Τεχνικά στοιχεία:**

Πίεση δοκιμής	: 250bar
Συντελεστής πλήρωσης	: 0,66 ή 0,75 kg/lt
Χωρητικότητα	: 6 kg
	40 lt / 30kg
	67 lt / 45kg

### **Βαλβίδα κυλίνδρου ταχείας λειτουργίας**

Κάθε κύλινδρος φέρει βαλβίδα για αυτόματη λειτουργία που μπορεί να ενεργοποιηθεί ηλεκτρικά, πνευματικά ή χειροκίνητα. Ο ηλεκτρικός, πνευματικός ή χειροκίνητος ενεργοποιητής στρέφει ελαφρά μια καστανιά η οποία σε ηρεμία κρατά το έμβολο της βαλβίδας σε κλειστή θέση. Όταν στραφεί η καστανιά τότε το έμβολο ανασηκώνεται λόγω της εσωτερικής πίεσης και η βαλβίδα ανοίγει. Είναι εφοδιασμένη με δίσκο θραύσης που λειτουργεί σαν ασφάλεια υπερπίεσης.

#### **Τεχνικά στοιχεία:**

Ονομαστική διάμετρος	: 12mm
Πίεση λειτουργίας	: 250bar
Διαστάσεις και σπείρωμα	: DIN 4664/477
Υλικά κατασκευής	
Σώμα	: ορειχάλκινος
Γέφυρα βαλβίδας	: χάλυβας επιχρωμιωμένος
Έδρα	: πολυαμίδη
Δίσκος θραύσεως	: νικέλιο

### **Βάση στήριξης**

Οι βάσεις στήριξης των φιαλών είναι κατασκευασμένες από χάλυβα βαμμένο κόκκινο και έχουν τη δυνατότητα επίτοιχης στήριξης για μονή σειρά φιαλών ή ελεύθερη μονής ή διπλής σειράς φιαλών. Οι συλλέκτες τοποθετούνται και στηρίζονται στις βάσεις στήριξης.

### **Σύστημα ενεργοποίησης**

Η απελευθέρωση του CO<sub>2</sub> από τον κύλινδρο αποθήκευσης επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση της βαλβίδας ταχείας λειτουργίας χρησιμοποιώντας ηλεκτρομηχανικό ενεργοποιητή με τάση 24 VDC.

Όταν υπάρχει εγκατάσταση με περισσότερους του ενός κυλίνδρους, τότε η βαλβίδα του πρώτου κυλίνδρου (κύλινδρος οδηγός) ενεργοποιείται με χρήση ηλεκτρομηχανικού ενεργοποιητή ενώ οι βαλβίδες των άλλων φιαλών ανοίγουν με χρήση πνευματικού συστήματος ενεργοποίησης διατίθεται από τον κύλινδρο οδηγό.

#### **Τεχνικά στοιχεία:**

Ηλεκτρικός ενεργοποιητής	: 24 VDC
Τάση λειτουργίας	: 15 W

Ισχύς : IP 65

Βαθμός προστασίας

Υλικά κατασκευής:

Σώμα - κόκκινος ορείχαλκος

H/M - ανοξείδωτος χάλυβας

Πνευματικός Ενεργοποιητής

Ελάχιστη πίεση λειτουργίας : 15 bar

Υλικά κατασκευής : διάφορα ανοξείδωτα υλικά

Όταν υπάρχει πνευματική ενεργοποίηση βαλβίδων στη γραμμή πνευματικού ελέγχου πρέπει να τοποθετείται συσκευή προστασίας διαρροής. Η συσκευή προστασίας διαρροής χρησιμεύει για την αποφυγή ψευδών ενεργοποιήσεων σε περίπτωση διαρροής από κάποιο κύλινδρο.

#### **Λάστιχα υψηλής πίεσης**

Οι κύλινδροι στο συλλέκτη του συστήματος μέσω εύκαμπτων σωλήνων υψηλής πίεσης με τα εξής χαρακτηριστικά:

##### **Τεχνικά χαρακτηριστικά:**

Ονομαστική διάμετρος : 12mm

Μέγιστη πίεση λειτουργίας : 150 bar

Υλικό κατασκευής : Συνθετικό λάστιχο, γαλβανισμένο χάλυβας

#### **Συλλέκτης με βαλβίδες αντεπιστροφής**

Εάν το σύστημα περιλαμβάνει περισσότερους του ενός κυλίνδρους, αυτοί συνδέονται με τους εύκαμπτους σωλήνες σε κοινό συλλέκτη μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής ώστε να υπάρχει δυνατότητα να μετακινηθεί κάποιος κύλινδρος χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του συστήματος.

##### **Τεχνικά στοιχεία:**

Μέγιστη πίεση λειτουργίας : 150bar

Πίεση λειτουργίας : 240 bar

Υλικό κατασκευής : Συλλέκτης από γαλβανισμένο χάλυβα Βαλβίδες αντεπιστροφής από ορείχαλκο

#### **Δίκτυο σωληνώσεων διανομής**

Οι σωλήνες του δικτύου για τα διάφορα τμήματα θα καλύπτουν τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

Από κυλίνδρους έως κατευθυντήριες βαλβίδες

Μέγιστη πίεση λειτουργίας : 185bar

Πίεση δοκιμής : 240 bar

Τυποποίηση : χωρίς ραφή κατά DIN 1448/17175

Υλικό : st 35.8-III

Από κατευθυντήριες βαλβίδες έως ακροφύσια Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 60 bar

Πίεση δοκιμής : 80 bar

Τυποποίηση : 80 με ραφή κατά DIN 2958/1626

Υλικό : st 37.0 Killed

Πίεση δοκιμής : 80 bar

Τυποποίηση : GTW / D2950

Υλικό : GTW 40-05

#### **Ακροφύσια καταιονισμού**

Η επιλογή και τοποθέτηση ακροφυσίων είναι τέτοια ώστε κατά την ενεργοποίηση του συστήματος να επιτυγχάνονται ομοιόμορφα οι συγκεντρώσεις σχεδιασμού να επιτυγχάνονται ομοιόμορφα οι συγκεντρώσεις σχεδιασμού του CO<sub>2</sub>.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι και μεγέθη ακροφυσίων.

Για συστήματα ολικής πλήρωσης χρησιμοποιούνται ακροφύσια διασκορπισμού αερίου (CO<sub>2</sub> gas).

Για συστήματα τοπικής εφαρμογής χρησιμοποιούνται ακροφύσια ομίχλης (fog).

Η διάμετρος οπής (office size) κάθε ακροφύσιου εξαρτάται από την πίεση και την απαιτούμενη παροχή CO<sub>2</sub>.

Για προσεγγιστικό υπολογισμό των ακροφυσίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παρακάτω πίνακας για πίεση κυλίνδρου περίπου 51,7bar και πίεση στο ακροφύσιο περίπου 35bar.

Τύπος ακροφυσίου	Συντελεστής K
Προσεγγιστική ροή σε kg/sec	
KH-1/2» 6,5	0,17
KH-1/2» 15	0,40

KH-1/2» 20	0,55
KH-1/2» 25	0,70
KH-1/2» 40	1,10
KH-1/2» 57	1,40
KH-1/2» 80	2,20
R1/2» 115	3,20
R3/4» 200	5,30
Fog Φ 70 6,5	0,16
FogΦ70 15	0,40
Fog Φ 70 20	0,55
FogΦ100 40	1,00

Υλικό κατασκευής : ορείχαλκος

Μέγιστη κάλυψη για ακροφύσια KH και R 1/2» R 3/4 και τα 30m<sup>2</sup>.

Για ακριβή υπολογισμό / επιλογή του συντελεστή K θα πρέπει να γίνεται λεπτομερής υδραυλικός υπολογισμός κατά προτίμηση με τη βοήθεια H/Y και NFPA ή VDS. Ο εργολάβος να υποβάλει τα στοιχεία υπολογισμών πριν από την εγκατάσταση για έγκριση.

## 10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

### 10.1 Γραμμές εγκατάστασης Πυρανίχνευσης

Όλες οι καλωδιώσεις του συστήματος θα γίνονται χρησιμοποιώντας καλώδιο διπολικό διατομής 1,5 mm<sup>2</sup>, θωρακισμένο (LiYCY). Το μέγιστο μήκος του κάθε βρόχου δεν θα υπερβαίνει το 1km.

Για κάθε ξεχωριστό βρόχο η μέγιστη χωρητικότητα του καλωδίου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 0,5uF και η αντίσταση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 13ohms.

Όλες οι συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο βρόχο θα ακολουθούν μια απλή διαδικασία σύνδεσης, όπου το ζεύγος των καλωδίων εισέρχεται και εξέρχεται. Το κύκλωμα του βρόχου μπορεί να διακλαδωθεί μόνο σε ανιχνευτή ή άλλη παρόμοια συσκευή. Η κατάλληλη βάση ή συσκευή (με τρεις υποδοχές καλωδίων) πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

### 10.2 Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης

Γενικά

Ο Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης θα είναι μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο για επίτοιχη τοποθέτηση και θα περιλαμβάνει:

- ✓ Την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)
- ✓ Τα κυκλώματα βρόχου (LOOPS)
- ✓ Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχων
- ✓ Οθόνη
- ✓ Τροφοδοτικό

#### Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) (με "ρολόι αληθινού χρόνου") ο οποίος προγραμματίζεται κατά τις ανάγκες της εγκατάστασης θα επικοινωνεί διαδοχικά με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής, και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεση τους ή την αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτού πυρκαγιάς, η Κεντρική Μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. φωτεινές ενδείξεις ή τέλος (με τη μεσολάβηση ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκδήλωσης πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυροσβεσεως με CO<sub>2</sub>, FM-200 κλπ.

Οι εντολές για λειτουργία σήμανσεως συναγερμού ή αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών κλπ) από τους οποίους θα διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διατάξεων συναγερμού, υπό τάση, συνήθως 24V DC.

Η ενέργεια που απαιτείται για την λειτουργία των οπτικών ή/και ακουστικών διατάξεων συναγερμού, θα παρέχεται από την Κεντρική Μονάδα, μέσω ιδιαιτέρων τροφοδοτικών γραμμών. Τυχόν ηλεκτρική ενέργεια υπό άλλη τάση ή με

ισχύ μεγαλύτερη απο την δυναμικότητα του Κεντρικού Πίνακα, μπορεί να παρέχεται απο ιδιαίτερες ηλεκτρικές γραμμές και πηγές.

Η Κεντρική Μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευομένων καταστάσεων καθώς και των εκλεγμένων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απωλείας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

Κυκλώματα βρόχου: Η Κεντρική Μονάδα θα είναι εξοπλισμένη για τον έλεγχο δυο (2) βρόχων με ιδιαίτερο μικροπεξεργαστή. Το κύκλωμα βρόχου επικοινωνεί με όλες τις συνδεδεμένες συσκευές και τις τροφοδοτεί με την αναγκαία για την λειτουργία τους ενέργεια. Η ενέργεια που απαιτείται για τις οπτικές και ηχητικές διατάξεις σημάνσεως συναγερμού, παρέχεται απο την Κεντρική Μονάδα μέσω ξεχωριστών τροφοδοτικών γραμμών.

Κάθε κύκλωμα βρόχου, δέχεται αναλογικές πληροφορίες απο όλες τις συνδεδεμένες συσκευές (ανιχνευτές κλπ), τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, αποσύνδεση, διακοπή ή βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, διέγερση).

Κάθε βρόχος θα μπορεί, σε πλήρη ανάπτυξη, να περιλάβει μέχρι 99 ανιχνευτές με προγραμματισμό (ADDRESSABLE) καθώς και 99 συσκευές με διάταξη προσαρμογής (INTERFACE). Η χωρητικότητα αυτή αναφέρεται σε διατάξεις προγραμματισμού με δεκαδική ταξινόμηση (μονάδες 0 εως 9 και δεκάδες 0 εως 9). Γίνεται δεκτή άλλη ταξινόμηση (π.χ. 12 X 12) με την προϋπόθεση ότι καλύπτονται όλες οι ανάγκες του συστήματος με εφεδρική ικανότητα 30%.

### **Οθόνη και Πληκτρολόγιο Χειρισμών και Ελέγχου**

Η διάταξη θα διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται, ώστε ο χειριστής να χειρίζεται και να ελέγχει για τον προγραμματισμό της Κεντρικής Μονάδας, καθώς και την λήψη των αναγκαιών πληροφοριών και ενδείξεων. Ετσι θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

Οθόνη με LIQUID CRYSTALS με 80 χαρακτήρες

5 φωτεινές ενδείξεις με LEDS για:

Λειτουργία Κανονικής Τροφοδοσίας

–Λειτουργία Εφεδρικής Τροφοδοσίας

Συναγερμός

Βλάβη

Αποσιώπηση ηχητικού σήματος

Πληκτρολόγιο με 25 τουλάχιστον πλήκτρα, που θα παρέχει την δυνατότητα της προσαγωγής πληροφοριών και παραμέτρων, ερωτήσεις καταστάσεως, εντολών για όλες τις λειτουργίες του συστήματος κλπ. Τέλος, θα προβλέπεται η δυνατότητα απαγορεύσεως επεμβάσεως μη εξουσιοδοτημένων προσώπων, με χρήση λέξεων "κλειδιών" και μάλιστα σε δύο βαθμίδες: "Λήψη πληροφοριών και προγραμματισμός" Το πληκτρολόγιο θα περιλαμβάνει δύο τουλάχιστον επι πλέον πύλες: Μία για PRINTER και μια για CRT-1 (CATHODE RAYS TUBE).

### **Τροφοδοτικό**

Η Κεντρική Μονάδα θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλες τις περιφερειακές συσκευές που θα περιλαμβάνει:

Την κυρία τροφοδότηση με ρεύμα τάσεως 220V, 50HZ, απο το δίκτυο πόλεως ή το δίκτυο φορτίων ανάγκης.

Την Εφεδρική Τροφοδότηση, που θα περιλαμβάνει συσσωρευτές, χωρητικότητας επαρκούς για την λειτουργία του συστήματος επι 8 ώρες, χωρίς την κυρία τροφοδότηση, και διάταξη φορτίσεως των συσσωρευτών απο την κανονική παροχή.

Παροχή ασφαλείας με ενσωματωμένο ξηρό συσσωρευτή, εφ' όσον απαιτείται, για την διαφύλαξη των ενταμιευμένων προγραμμάτων και παραμέτρων σε περίπτωση μακροχρόνιας (πάνω απο 8 ώρες), διακοπή τόσο της κανονικής όσο και της εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

Διατάξεις για την παραγωγή των διαφόρων τάσεων που απαιτούνται για την λειτουργία του συστήματος.

Διατάξεων με διακόπτες, ασφάλειες, θερμίστορς και οποιαδήποτε άλλη συσκευή απαιτείται για την προστασία όλων των εξόδων έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώσεως.

## **10.3 Περιφερειακές συσκευές του Συστήματος Πυρανίχνευσης**

### **Γενικά**

Οι περιφερειακές συσκευές του συστήματος διακρίνονται σε:

Συσκευές ανιχνεύσεως καταστάσεως, που διακρίνονται σε

Ανιχνευτές (π.χ. φωτοηλεκτρονικοί, θερμοδιαφορικοί κλπ)

Χειροκίνητα κουμπιά σημάνσεως συναγερμού

Συμβατικές συσκευές ανιχνεύσεως καταστάσεων που σχετίζονται με την έκδήλωση ή αντιμετώπιση πυρκαγιάς (π.χ. διακόπτες ροής νερού σε δίκτυα SPRINKLER κλπ - FLOW SWITCHES).

Συσκευές λήψεως εντολών και ενεργοποίησης διατάξεων σημάσεως ή αυτόματης πυροσβέσεως που διακρίνονται σε:

Διάταξη μεταδόσεως οπτικών ή/και ηχητικών σημάτων συναγερμού και  
Διατάξεις ενεργοποίησης αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως π.χ. CO<sub>2</sub> κλπ).

#### **Συσκευές ανίχνευσης**

Όλες οι συσκευές ανιχνεύσεως θα είναι του τύπου, του οποίου αναγνωρίζεται η θέση εντός του κτιρίου (προγραμματιζόμενοι - ADDRESSABLE). Ο προγραμματισμός θα γίνεται με ενσωματωμένη διάταξη (δεκαδική ή άλλη) με δύο περιστροφικούς διακόπτες (δέκα θέσεων ή δεκαδική). Κάθε ανιχνευτής θα φέρει ξεχωριστή βάση, για την εύκολη εγκατάσταση, συντήρηση και έλεγχο, πάνω στην οποία θα στερεώνεται με περιστροφή ("μπαγιονετ" ή βιδωτή)

Οι συσκευές ανιχνεύσεως θα φέρουν λυχνία LED η οποία σε κάθε επικοινωνία με την Κεντρική Μονάδα θα αναβοσβύνει ενώ κατά την διέγερση θα ανάβει συνεχώς. Τέλος θα προβλέπεται δυνατότητα συνδέσεως φωτεινού επαναλήπτη.

Κάθε συσκευή ανιχνεύσεως, σε κάθε κλήση από την Κεντρική Μονάδα θα αναφέρει τον τύπο και την κατάστασή της από πλευράς ορθής συνδέσεως (κανονικά συνδεδεμένη, ασύνδετη, βραχυκυκλωμένη, διακοπή γραμμής) και την κατάσταση διεγέρσεώς της (ηρεμία, διέγερση).

Προβλέπονται τα εξής είδη ανιχνευτών:

#### **Ανιχνευτές ιονισμού**

Αυτοί θα είναι του τύπου "με θαλάμους ιονισμού", διεγερόμενοι από τα ορατά και αόρατα καυσαέρια, δηλαδή από τα πρώτα φαινόμενα κατά την εκδήλωση πυρκαγιάς. Κάθε ανιχνευτής θα έχει κατάλληλη βάση, πάνω δε σ' αυτή φωτεινό δείκτη που θα δίνει διακοπτόμενο φωτεινό σήμα όσες φορές καλείται και επικοινωνεί με τον Κεντρικό Πίνακα και συνεχές σήμα σε περίπτωση διεγέρσεως του ανιχνευτή. Ενδεικτικά κάθε ανιχνευτής θα έχει δύο θαλάμους ιονισμένους με ακτινοβολία (μετρήσεως - συγκρίσεως) και υπερευαίσθητη λυχνία ψυχρής καθόδου, θα διαρρέεται δε μόνιμα από ρεύμα ηρεμίας μικρής εντάσεως (για έλεγχο των κυκλωμάτων συνδέσεως). Η παρουσία καπναερίων στον ιονισμένο θάλαμο μετρήσεως συνεπάγεται διέγερση της λυχνίας και διέλευση ρεύματος αυξημένης εντάσεως μέσω του ανιχνευτή, με συνέπεια τη σήμανση πυρκαγιάς στο κέντρο αναγγελίας. Οι ανιχνευτές ιονισμού πρέπει να είναι ρυθμιζόμενης ευαισθησίας, με τοπική ρύθμιση, για την αποφυγή ψευδών συναγερμών (από κάπνισμα κλπ). Η τιμή της εκπεμπομένης ακτινοβολίας πρέπει να μην υπερβαίνει το 0,1 μR/h μετρούμενη σε απόσταση 10cm. Οι ανιχνευτές πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα εύκολου καθαρισμού και συντηρήσεως και να είναι μεγάλης διάρκειας ζωής.

Ο τρόπος προστασίας του ανιχνευτή θα είναι IP23 σύμφωνα με το DIN 40050 επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -10° C έως και +55°C.

Θα έχουν τη δυνατότητα ρύθμισης της ευαισθησίας, όμως θα είναι προρυθμισμένοι από το εργοστάσιο κατασκευής σε συσκότιση 1%.

#### **Ανιχνευτές ορατού καπνού**

Θα χρησιμοποιούν την αρχή του διπλού θαλάμου ιονισμού, για μέτρηση των προϊόντων καύσεως, με βάση το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.

Θα έχει ειδικό περίβλημα, μέσα στο οποίο θα υπάρχει το ηλεκτρονικό αισθητήριο, που θα βυσματόνεται πάνω σε ειδική βάση με ενδεικτική λυχνία ενεργοποίησης (κόκκινη LED) και δυνατότητα για σύνδεση παράλληλου φωτεινού επαναλήπτη.

Η μέγιστη θερμοκρασία θα είναι 57°C±3 °C.

Η ταχύτητα αύξησης της θερμοκρασίας για να διεγερθεί θα είναι περίπου 10°C/min.

Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως και +45°C

#### **Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές**

Αυτοί θα είναι εξοπλισμένοι με διαφορικό σωλήνα με υδραργυρική επαφή, που θα ανοίγει όταν η ταχύτητα ανυψώσεως της θερμοκρασίας φθάσει τους 6°C ανά 1'. Θα έχει επίσης και σύστημα μέγιστης θερμοκρασίας με διμεταλλικό στοιχείο που θα ανοίγει την επαφή και θα προκαλεί σήμανση, μόλις η τιμή της θερμοκρασίας φθάσει την προκαθορισθείσα των 70°C.

#### **Κουμπιά σημάσεως (χειροκινήτως) συναγερμού**

Οι συσκευές αυτές αποτελούν ειδική περίπτωση των συσκευών ανιχνεύσεως (ανιχνευτών) που περιγράφησαν ανωτέρω, με την διαφορά, ότι οι καταστάσεις που ανιχνεύουν είναι ψηφιακές (NAI-OXI) και όχι αναλογικές.

Κατά τα λοιπά περιλαμβάνουν διάταξη προγραμματισμού και ενδεικτική λυχνία (LED) και λειτουργούν όπως καθορίζεται παραπάνω.

Το κουμπί σήμανσης πυρκαγιάς θα βρίσκεται μέσα σε κουτί πλαστικό κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, όπως κάθε φορά καθορίζεται στα σχέδια. Το κουμπί θα καλύπτεται από ισχυρή μεμβράνη ή από διαφανές πλαστικό κάλυμμα ανοιγόμενο ή θραυόμενο. Το κουτί θα έχει κατάλληλη σήμανση.

Τα χειροκίνητα κουμπιά θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη χειροκίνητης επαναφοράς (εφ' όσον τεθούν χειροκίνητα σε λειτουργία, με κλειδί ή άλλο μέσο).

#### **Κουμπιά χειροκίνητης ενεργοποίησης συστήματος κατάσβεσης**

Τα κουμπιά αυτά χρησιμοποιούνται για την χειροκίνητη ενεργοποίηση στα συστήματα κατάσβεσης με CO<sub>2</sub> ή FM-200. Η κατασκευή τους θα είναι όμοια με αυτή των παραπάνω προδιαγραφόμενων κουμπιών σήμανσης συναγερμού, με την διαφορά ότι θα έχουν ειδική σήμανση (αναγραφή της λέξης CO<sub>2</sub>, FM-200 ή άλλη) για τον προορισμό τους.

#### **Κουμπιά χειροκίνητης ακύρωσης συστήματος κατάσβεσης**

Τα κουμπιά αυτά χρησιμοποιούνται για την χειροκίνητη ακύρωση της αυτόματης διαδικασίας πυρόσβεσης με CO<sub>2</sub> ή FM-200. Η κατασκευή τους θα είναι όμοια με αυτή των παραπάνω προδιαγραφόμενων κουμπιών σήμανσης συναγερμού, με την διαφορά ότι θα έχουν ειδική σήμανση για τον προορισμό τους (π.χ. αναγραφή της λέξης CO<sub>2</sub> με ένα Χ πάνω της).

#### **Συμβατικές συσκευές ανιχνεύσεως καταστάσεων**

Τέτοιες συσκευές θα συνδέονται στους βρόχους ανιχνεύσεως, μέσω διατάξεων προσαρμογής (INTERFACE), με τις οποίες θα καθίσταται δυνατός τόσο ο προγραμματισμός της συσκευής στους βρόχους επικοινωνίας του συστήματος Πυρανιχνεύσεως, καθώς και η μετάδοση της πληροφορίας για την κατάσταση της συνθήκης που ενισχύει (π.χ. ενεργοποίηση του διακόπτη ροής).

Ετσι, η συμβατική συσκευή που θα χρησιμοποιηθεί για το σύστημα Πυρανιχνεύσεως θα συνδέεται μέσω διατάξεως ελέγχου (MONITOR MODULE), ο οποίος διαθέτει διάταξη προγραμματισμού και ενδεικτική λυχνία LED, όπως οι περιγραφείσες στην παραπάνω παράγραφο 4.1.3.1 και θα περιλαμβάνει διάταξη για την διαπίστωση της καταστάσεως (κλειστή- ανοικτή) μιας συσκευής με μια ουδέτερη (ψυχρή) επαφή, κανονικώς (σε ηρεμία) ανοικτή.

Στην υπόψη εγκατάσταση, προβλέπονται οι παρακάτω συμβατικές συσκευές:

Διακόπτες ροής

Κουμπιά σήμανσης συναγερμού και χειροκίνητης ενεργοποίησης ή ακύρωσης συστήματος κατάσβεσης με CO<sub>2</sub> ή FM-200 (σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 4.1.3.3).

#### **Συσκευές λήψεως εντολών και ενεργοποιήσεως**

Οι συσκευές αυτές (CONTROL MODULES), προορίζονται για να παραλαμβάνουν από τον βρόχο επικοινωνίας τις εντολές σήμανσεως συναγερμού ή λειτουργίας διατάξεων αυτομάτου πυροσβέσεως και τις μεταβιβάζουν στις αντίστοιχες συμβατικές συσκευές προς περαιτέρω διεκπεραίωση.

Η εντολή προς τις συμβατικές συσκευές θα δίδεται υπο μορφήν επαφής ηλεκτρονόμου (ρελαί), μονοπολικής, διπλής κατευθύνσεως (NO ή NC), δυναμικότητας 30 VDC - 1A ή 120V AC - 0,3A/συνφ 0,35. Η μικρή ισχύς που απαιτείται για την λειτουργία του πηνίου έλξεως του ηλεκτρονόμου αυτού, παρέχεται από τον βρόχο επικοινωνίας, η ισχύς όμως που απαιτείται για την λειτουργία των συσκευών σήμανσεως συναγερμού ή πυροσβέσεως, παρέχονται με ιδιαίτερες γραμμές συνεχώς ρεύματος 24V (DC), από τον Κεντρικό Πίνακα Πυρασφαλείας.

Τα CONTROL MODULES θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη προγραμματισμού (κωδικοποίησης μέσα στον βρόχο επικοινωνίας και ενδεικτικής λυχνίας LED), όπως περιγράφονται στις παραπάνω παραγράφους .

Οι πρόσθετες διατάξεις που τυχόν απαιτούνται για την λειτουργία των συσκευών σήμανσεως συναγερμού ή αυτομάτου πυροσβέσεως, θα συνοδεύουν τις συσκευές αυτές.

Συσκευές της εγκατάστασης πυρανίχνευσης που συνδέονται προς συσκευές λήψεως εντολών είναι:

#### **Σειρήνες ή κουδούνια**

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τάση λειτουργίας 24Vdc και θα είναι χαμηλής ηλεκτρικής κατανάλωσης. Θα είναι ισχυρού ήχου, πάνω από 100db σε απόσταση 1m. Θα είναι του τύπου πολλαπλού ήχου, δηλαδή θα μπορεί να δώσει μέχρι και 10 είδη ήχου (συνεχούς ή διακεκομμένου) με ρύθμιση που θα μπορεί να γίνει επιτόπου του έργου.

#### **Φωτεινή λυχνία προσυναγερμού**

Αυτή θα είναι κατάλληλη για τάση λειτουργίας 24Vdc και θα είναι χαμηλής ηλεκτρικής κατανάλωσης (5 Joule σε κάθε άναμμα) και του τύπου που αναβοσβύνει (FLUSHING), με συχνότητα 1 HZ περίπου. Το χρώμα των φακών του καλύμματος θα είναι ερυθρό.

### Φωτεινή επιγραφή με ένδειξη STOP

Αυτή θα είναι ορθογωνικό κουτί διαστάσεων περίπου 25cm μήκους και 10cm ύψος, με πλαστικό κάλυμμα ερυθρού χρώματος που θα φέρει την ένδειξη STOP CO<sub>2</sub> ή STOP FM-200. Θα είναι κατάλληλη για τάση λειτουργίας 24Vdc, με ένα λαμπτήρα max 12W και για επίτοιχη εγκατάσταση.

### 10.4 Δοκιμές Συστημάτων Πυραυλιχενύσεως

#### Ανιχνευτές

Όλοι οι ανιχνευτές πυρκαγιάς καθώς και τα κομβία χειροκίνητης σημάνσεως συναγερμού, εφ' όσον είναι τύπου που μετά κάθε λειτουργία του επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση (δεν καταστρέφεται ή δεν χρειάζεται αντικατάσταση κάποιου στοιχείου του), θα δοκιμασθούν μέχρι να δώσουν συναγερμό. Μετά τη δοκιμή, οι ανιχνευτές αυτοί θα πρέπει να επανέρχονται.

Προκειμένου για ανιχνευτές θερμότητας (μεγίστης θερμοκρασίας ή ταχύτητας μεταβολής της θερμοκρασίας) η δοκιμή αυτή θα γίνει με μια πηγή θερμότητας, που μπορεί να είναι ένας κοινός στεγνωτήρας μαλλιών ή μια φορητή λάμπα μεγάλης ισχύος με ανακλαστήρα. Προκειμένου περί ανιχνευτών ιονισμού ή ορατού καπνού ή τέλος φλόγας, η δοκιμή θα γίνει με έντυπες οδηγίες, που ο Ανάδοχος θα πάρει εγκαίρως από τον κατασκευαστή των ανιχνευτών.

### Πίνακας σημάνσεως συναγερμού και όργανα οπτικής και ακουστικής σημάνσεως πυρκαγιάς

Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του συστήματος πυραυλιχενύσεως θα πρέπει να γίνουν δοκιμές ορθής λειτουργίας ολόκληρου του συστήματος. Όλες οι λειτουργίες του συστήματος θα δοκιμασθούν, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας του σε όλους τους προβλεπόμενους τρόπους σημάνσεως συναγερμού λόγω εκκρήξεως πυρκαγιάς ή βλάβης (π.χ. κομμένο, γειωμένο ή βραχυκυκλωμένο κύκλωμα, βλάβη ηλεκτρικής παροχής, λειτουργία από τη συστοιχία εφεδρικής τροφοδοτήσεως κλπ).

### 11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η αντικεραυνική προστασία του κτιρίου θα γίνει με αλεξικέραυνο πρώιμου οχετού E.S.E (Early Streamer Emission) τύπου Pulsar 30, που θα τοποθετηθεί επί ιστού ύψους 4m, στη στέγη του κτιρίου, όπως φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Η ακτίνα προστασίας του αλεξικέραυνου είναι R = 38 m.

Με την εγκατάσταση αυτή θα προστατεύεται το κτίριο και οι άνθρωποι από επικίνδυνες διαφορές δυναμικού, που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν από πτώση κεραυνού. Η όλη εγκατάσταση θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ, DIN.

Τα αλεξικέραυνα PULSAR είναι αυτόνομες μονάδες και για την λειτουργία τους εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας.

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικεραυνού στο σύστημα γείωσης, θα απαρτίζεται εν μέρει, από τον ιστό στήριξης του αλεξικεραυνού και χάλκινο αγωγό διατομής 50mm<sup>2</sup> κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6420108, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου.

Όλα τα υλικά και εξαρτήματα που αποτελείται η κάθοδος, όπως ο αγωγός 50mm<sup>2</sup>, η διμεταλλική επαφή τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6510100, ο χάλκινος διπλός σφικτήρας τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6252000 και ο λυόμενος σύνδεσμος τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6225000, θα ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 50164-1.

Για τον διασκορπισμό του κεραυνικού ρεύματος στο έδαφος θα εγκατασταθεί τρίγωνο γείωσης, το οποίο αποτελείται από 3 ηλεκτρόδια γείωσης χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα διατομής σταυρού 50x50x1500mm. Θα ληφθεί μέριμνα, κατόπιν μέτρησης παρουσία της Επίβλεψης, για την επίτευξη χαμηλής ωμικής αντίστασης (< 5Ω) της γείωσης.

Για την στήριξη του αγωγού καθόδου επί του ιστού, επάνω σε τοίχους κλπ, θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα για την κάθε περίπτωση στηρίγματα αποστάσεως με τους μονωτήρες διέλευσης.

Στον αγωγό καθόδου παρεμβάλλεται λυόμενος χάλκινος σύνδεσμος για τον περιοδικό έλεγχο της αντίστασης γείωσης. Στο κάτω τμήμα του αγωγού (σε ύψος περίπου 2m από το έδαφος) και πριν την είσοδο του στο έδαφος, ο αγωγός προστατεύεται από ενισχυμένο σωλήνα PVC κατάλληλης διαμέτρου. Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου θα γίνει με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN και VDE.

### 12. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΑΤΟΜΩΝ

#### ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΝΕΥ ΜΗΧ/ΣΙΟΥ

Γενικά στοιχεία	Ενδεικτικός τύπος: MonoSpace® Standard
Αριθμός ανελκυστηρών	2 ομοιοί σε ομάδα duplex
Είδος ανελκυστήρα προσώπων	

Τυπος ανελκυστήρα	ηλεκτρομηχανικός
Ωφέλιμο φορτίο	750 κιλά / 10 άτομα
Ταχύτητα μεταφοράς	1,0 m/s
Αριθμός στάσεων	9
Αριθμός θυρών	9
Κινητήριος μηχανισμός	Ενδεικτικός τύπος: Ecodisk® Gearless
Θεση κιν.μηχανισμού	Εντος του φρεατίου επι του οδηγου θαλαμου.
Ισχυς	5,7 KW
Αριθμός στροφών	80 / min
Αριθμός ζεύξεων	maximum 240/ minute
Τροχαλία τριβής	480
Συρματόσχοινα	
Αριθμός/διάμετρος	6X8Φ
Τύπος	seale
Σύνθεση	8X19MM
Ειδικη αντοχή	160 KGS/MM
Φορτίο θραύσης	2960 kgs
Οδηγοί θαλάμου	Χαλύβδινοι διατομής T
Υλικο κατασκευής	Χάλυβας ST37
Διαστάσεις	89X62X16
Αποστάση στηριγμάτων	Συμφωνα με την μελετη
Λίπανση	Αυτόματοι λιπαντήρες
Ολισθητήρες	Πέδιλα ολίσθησης μικρού συντελεστή τριβής
Οδηγοί αντιβάρου	Χαλύβδινοι διατομής T
Διαστάσεις	60X50X16
Λιπανση	Αυτόματοι λιπαντήρες
Ολισθητηρες	Πέδιλα ολίσθησης μικρού συντελεστή τριβής
Αντίβαρο	
Βάρος αντιβάρου	Ικανό να αντισταθμίξει το βάρος θαλάμου + πλαισίου + το μισό του ωφέλιμου φορτίου (περίπου 42-45% του ωφέλιμου φορτίου)
Πλαίσιο αντιβάρου	Απο ράβδους μορφοσίδηρου διατομης Π/L
Προστασία αντιβαρου	Αφαιρετο μεταλλικό πλέγμα υψους 2,5 M απο τον πυθμένα του φρέατος
Θαλαμος	
Διαστασεις	1300X1450X2100 MM
Υλικό κατασκευής	Μεταλλικος απο λαμαρινα DKP γαλβανισμενη διπλα αναδιπλωμενη στα σημεια των ενωσεων και αντισκωριακα προστατευμενη
Επενδυση τοιχωματων	Asturias satin
Μπροστινοι λαμπαδες	Asturias satin
Πισω πλευρα	Καθρεπτης στο επανω μισο, Asturias satin στο κατω μισο
Αρμοι/γωνιες-σοβατεπι	Asturias satin
Οροφη	Μεταλλικη ισχυρης κατασκευης, στεγανης συναρμολογησης
Ψευδοροφη	ψευδοροφη (astra dulciana) από St. steel brushed και αμεσο φωτισμο από σποτς (type LF76)
Φωτισμος ασφαλειας	Αυτονομο φωτιστικο ασφαλειας με μπαταρια και φορτωτη διαρκειας 60 min
Εξαερισμος	Τεχνητος με εξαεριστηρα
Δαπεδο	Γρανιτης
Χειρολαβη	St. Steel brushed
Πορτα θαλαμου	Αυτοματη τηλεσκοπικου ανοιγματος
Ενδεικτικός Τυπος	KONE AMDC2
Διαστασεις	900X2000 MM
Επενδυση	Asturias satin

Διαταξεις ασφαλειας Πορτες οροφων Ενδεικτικός Τυπος Διαστασεις Επένδυση Διαταξεις ασφαλειας Κομβιοδόχη θαλαμου	Φωτοκυτταρο, κοντακτ παραβιασης και ηλεκτρικες επαφες Αυτοματη τηλεσκοπικου ανοιγματος KONE AMDL2 900X2000 MM Asturias satin Ηλεκτρομηχανικες κλειδαριες & επαφες Ο θαλαμος θα εχει μια κομβιοδοχη με καλυμμα απο πλακα ανοξειδωτου χαλυβα που θα περιλαμβάνει: Βουτον επιλογης οροφων Βουτον κωδωνα κινδυνου Βουτον ανοιγματος/κλεισιματος Διακοπτη εξαεριστηρα Διακοπτη φωτισμου Ψηφιακο δεικτη θεσης/τοξα πορειας Φωτεινη & ηχητικη ενδειξη υπερφορτωσης Κλειδοδιακοπτης προτεραιοτητας Κλειδοδιακοπτης ON / OFF
Κομβιοδόχες οροφων	Σε καθε οροφο, θα τοποθετηθει μια κομβιοδοχη με καλυμμα απο πλακα ανοξειδωτου χαλυβα που θα φερει δυο βουτον κλησης με ενσωματωμενα leds Οι κομβιοδοχες των ακραιων οροφων θα φερουν απο ενα βουτον για ανοδο/καθοδο Οι μπουτονιερες θα είναι καταλληλες για χρηση από ΑΜΕΑ
Ενδείξεις	Ηλεκτρονικος ψηφιακος δεικτης θεσης και τοξα πορειας στο θαλαμο και σε ολους τους οροφους πανω απο κάθε πορτα.
Λειτουργια Ειδικες λειτουργιες	Αυτοματη Full Collective Selective duplex a) Αυτοματος απεγκλωβισμος Σε περιπτωση εγκλωβισμου ατομων από διακοπη ρευματος ο ανεγκλωβιστηρας κινειται με μικρη ταχυτητα με την βοηθεια συστοιχιας μπαταριων μεχρι την πλησιεστερη σταση b) Ενδοεπικοινωνια μεταξυ θαλαμου-Control και καποιου αλλου χωρου του κτιριου που θα επιλεξει ο πελατης (Τα καλωδια απο τον θαλαμο μεχρι το Control ειναι δικη μας υποχρεωση, τα αλλα οχι)
Control	Ηλεκτρονικο με Microprocessors
Παροχη	220/380 V 50HZ
Κανονισμοι	European Lift Directive 95/16/EC, EN 81
Ανω υπερδιαδρομη Κατω υπερδιαδρομη	3600 MIN 1400

#### **Κινητήριος μηχανισμός**

Ο κινητήριος μηχανισμός EcoDisk® του ανεγκλωβιστήρα Monospace® είναι ένας αξονικός σύγχρονος μαγνητικός κινητήρας αποτελούμενος από ένα στάτορα, έναν ρότορα και δύο δισκόφρενα.

*Ο στάτορας στερεώνετε στον οδηγό θαλάμου στο άνω εσωτερικό ( προς το φρεάτιο ) μέρος του οδηγού με ειδική βάση στήριξης, μηχανικά μονωμένη ώστε να αποφεύγετε η μετάδοση κραδασμών στον οδηγό.*

Αποτελείται δε από

1. Την περιέληξη
2. 2 ανεξάρτητα δισκόφρενα.
3. Ταχογεννήτρια ( για τον έλεγχο ταχύτητας του θαλάμου )
4. Ασφαλιστικό διακόπτη ( STOP )

Όλα μαζί συναρμολογημένα σε στιβαρό μεταλλικό κέλυφος.

Ο ρότορας αποτελείται από

- Τον δίσκο πέδησης
- Τους μαγνήτες

- Ενσωματωμένη τροχαλία τριβής.

Στο σύνολό του ο κινητήριος μηχανισμός EcoDisk® διαφέρει από τους συμβατικούς τελείως ως προς την εμφάνιση. Έχει μορφή δίσκου μεγάλης διαμέτρου και η ταχύτητα περιστροφής του είναι μικρότερη από 130 σ/λ.

Αυτό καθιστά την χρήση μειωτήρα περιττή.

Η μεγάλη διαφορά του με τους ασύγχρονους ( συμβατικούς κινητήρες ) είναι ότι ο ρότορας έχει την ίδια ταχύτητα με το μαγνητικό πεδίο του στάτορα.

Αυτό σημαίνει παντελή έλλειψη ολίσθησης.

Λιγότερες θερμικές απώλειες

Η επιτυγχανόμενη "ισοστάθμιση" του θαλάμου είναι  $\pm 0,5$  cm

Η απορροφώμενη από τον κινητήρα ένταση ρεύματος κατά την εκκίνηση με πλήρες φορτίο δεν υπερβαίνει το διπλάσιο της έντασης του ρεύματος λειτουργίας υπό κανονικό φορτίο.

Ο χρόνος εκκίνησης δηλ. ο απαιτούμενος από τη στιγμή ζεύξης μέχρις ότου αποκτήσει την κανονική ταχύτητα ο ανελκυστήρας θα είναι το πολύ 3 sec.

Η πέδη αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σιαγόνες, επενδεδυμένες με ειδικό υλικό. Η πέδη δίνει την δυνατότητα για ομοιόμορφο και ομαλή λειτουργία ανεξάρτητα από τις συνθήκες και από τον αριθμό διαδρομών του ανελκυστήρα. Η επιφάνεια πεδήσεως είναι τέτοια ώστε να ακινητοποιεί τον ανελκυστήρα και σε περίπτωση ακόμα που μία από τις δύο σιαγόνες έχει αφαιρεθεί.

Η λειτουργία της πέδης θα επιτυγχάνεται κατά προτίμηση με ηλεκτροκινητήρα (SERVOMOTOR).

Ο ανελκυστήρας σταματάει ηλεκτρονικά και τα φρένα απλά κρατάνε τον θάλαμο ακίνητο στο επίπεδο της στάσης.

Οι τροχαλίες αλλαγής διευθύνσεως των συρματόσχοινων, εφόσον απαιτούνται, θα αποτελούνται από το ίδιο υλικό με την τροχαλία τριβής και θα περιστρέφονται μέσω καλύβδινων αξόνων που θα εδράζονται σε αυτολίπαντους τριβείς.

Υπάρχει πρόβλεψη διάταξης που επιτρέπει την κίνηση του θαλάμου χειροκίνητα σε περίπτωση που διακόπτεται το ηλεκτρικό ρεύμα.

### **Μηχανισμοί φρέατος**

#### **Αντίβαρο**

Το αντίβαρο θα κινείται μέσα στο φρέαρ και θα αποτελείται από κανονικά χυτοσιδηρά τεμάχια ορθογωνικής διατομής, τα δε τεμάχια του θα είναι σταθερά συνδεδεμένα μεταξύ τους, ώστε να είναι αδύνατος ο αποχωρισμός τους ακόμη και σε περίπτωση που πέφτει το αντίβαρο από την κορυφή του φρέατος.

Το αντίβαρο θα φέρεται σε ισχυρό πλαίσιο από σιδηροδοκούς.

Το αντίβαρο θα κινείται σε σταθερούς οδηγούς, διατομής ΤΑΦ με ενισχυμένες και κατεργασμένες επιφάνειες ολισθήσεως. Αποκλείονται οι οδηγοί από καλύβδινο σύρμα.

Η διαδρομή του αντίβαρου πρέπει να προστατεύεται με καλύβδινο πλέγμα αφαιρετό από τον πυθμένα του φρέατος και σε ύψος τέσσερα (4) μέτρα.

#### **Οδηγοί θαλαμίσκου και αντιβάρου (Ευθυντήριοι ράβδοι)**

Οι ευθυντήριοι ράβδοι (οδηγοί) θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ατσάλι με κατεργασμένες και ενισχυμένες επιφάνειες ολισθήσεως.

Οι οδηγοί θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες σύνδεσης των διαφόρων τμημάτων μεταξύ τους και από ειδικούς σφικτήρες και κοχλίες σύνδεσης του αυτού εργοστασίου κατασκευής των οδηγών. Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από τα άνω ή από τα κάτω με ειδικά στηρίγματα, τα δε τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να εργάζονται σε συστολές/διαστολές.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών θα βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι περισσότερο από 2,5 m και θα επιτρέπουν ελεύθερα τις κατά μήκος διαστολές. Οι κοχλίες στηρίξεως και σύνδεσης των οδηγών θα φέρουν στο περικόχλιο ασφάλεια (ΓΚΡΟΒΕΡ).

Κατά την κατασκευή της πλακός της οροφής του φρέατος των ανελκυστήρων τοποθετούνται οι κατάλληλοι μεταλλικοί κρίκοι που είναι απαραίτητοι για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

#### **Συρματόσχοινα αναρτήσεως**

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι ειδικά κατεργασμένα για ανελκυστήρες, πολύκλινα, εύκαμπτα, αρίστης ποιότητας και κατασκευής, σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς, με ανεκτό συντελεστή ασφαλείας και θα φέρουν σε κατάλληλο σημείο ανηρημένο, με σύρμα με μολυβδοσφραγίδα, πινακίδα που να δίνει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και την ημερομηνία εγκαταστάσεώς του.

Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι της αυτής διαμέτρου, ποιότητας, τύπου και μήκους, τα άκρα το

υς δε θα συγκολλώνται με ασφάλεια και κατά σταθερό τρόπο . Λεπτό στρώμα λιπαντικού θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων, οι κώνοι δε των άκρων τους πρέπει να είναι ομοιόμορφοι και τα συρματόσχοινα να μην παρουσιάζουν διαφορά διαστάσης κατά την λειτουργία τους.

Η προσφορά θα συνοδεύεται με πιστοποιητικά του εργοστασίου κατασκευής των συρματόσχοινων, όπου θα φαίνεται η ποιότητα του μετάλλου, ο αριθμός των κλώνων και η ειδική αντοχή ανά mm<sup>2</sup> ενεργού διατομής, που πάντως δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 160 Kg/mm<sup>2</sup> (όπως ορίζουν οι κανονισμοί DIN).

### **Ηλεκτρική εξάρτηση**

Αυτή αποτελείται:

Από τον πίνακα χειρισμού ( KONE V3F Variable Voltage Variable Frequency Drive Systems. ) Αυτός περιλαμβάνει τον κεντρικό Η/Υ ελέγχου όλων των λειτουργιών, το Inverter (μεταλλάκτη) όργανα μετασχηματισμού, λειτουργίας και διακοπής, ηλεκτρονόμους ορόφων, όργανα φωτισμού, ασφαλείας, καθώς επίσης και ειδική ρυθμιζόμενη συσκευή καθυστέρησης από 5 έως 20 δευτερόλεπτα. Ο πίνακας αυτός θα βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό στεγανό ερμάριο και θα είναι συναρμολογημένος και ελεγμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του ηλεκτροκινητήρα.

Από τον ηλεκτρονικό οροφδιαλογέα, όπου θα μεταδίδεται η κίνηση του θαλάμου τρόπο για την επιλογή των ορόφων, τη λειτουργία των διαφόρων συσκευών φωτεινής σήμανσης και την ισοστάθμιση του θαλάμου.

Από τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές χειρισμού, φωτισμού, κώδωνος κινδύνου και φωτεινών σημάτων, μέσα σε χαλυβδοσωλήνες, τόσο μέσα στο φρέαρ όπως και μέσα στο μηχανοστάσιο, από τον πίνακα χειρισμού στις διάφορες θέσεις της εγκατάστασης. Τα εύκαμπτα καλώδια που τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα από τον πίνακα χειρισμών θα αποτελούνται το καθένα από ένα τεμάχιο (μονοκόμματα χωρίς συνδέσεις) και θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνα κατά τη διαδρομή τους μέσα στο φρέαρ. Οι γραμμές αυτές θα κατασκευαστούν με καλώδια τύπου όπως ορίζεται από Ε.Ν 81

Από ένα αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα εφοδιασμένο με θερμίστορ, ελλείψεως τάσης και βραχυκυκλώματος και από αυτόματο διακόπτη τερμάτων διαδρομής του θαλάμου .

Από ένα ιδιαίτερο πίνακα με τον αντίστοιχο μετασχηματιστή του θαλάμου.

Από τα κάθε είδους μικροεξαρτήματα, μικροδιακόπτες, επαφές, συνδετήρες κ.λ.π. αναγκαία υλικά για την σωστή λειτουργία των ανελκυστήρων. Οι σωλήνες όλων των εγκαταστάσεων θα είναι πλαστικοί ή μεταλλικοί

### **Διατάξεις ασφαλείας**

Οι διατάξεις ασφαλείας του ανελκυστήρα θα περιλαμβάνουν:

Σύστημα πεδήσεως του θαλάμου διπλής ενεργείας που θα φέρεται στο πλαίσιο του ανελκυστήρα και θα επενεργεί στους οδηγούς και στους δύο συγχρόνως. Το σύστημα αυτό της συσκευής αρπάγης θα τίθεται αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων και γενικά σε περίπτωση που η ταχύτητα του θαλαμίσκου θα υπερβεί προκαθορισμένο όριο. Τα επί μέρους τμήματα της συσκευής αρπάγης θα είναι υπολογισμένα με συντελεστή ασφαλείας 50% μεγαλύτερο από τον συντελεστή ασφαλείας των χρησιμοποιούμενων υλικών όπως καθορίζει ο κανονισμός περί ανελκυστήρων.

Ενα διακόπτη συσκευής αρπάγης που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού και ακινητοποιεί τον ανελκυστήρα σε περίπτωση λειτουργίας της συσκευής της αρπάγης.

Ενα ρυθμιστή ταχύτητας που επενεργεί στη συσκευή αρπάγης σε περίπτωση που η ταχύτητα του θαλάμου κατά την κάθοδο υπερβεί για οποιοδήποτε λόγο το 20% της κανονικής ταχύτητας λειτουργίας. Για το ρυθμιστή και τα συρματόσχοινα θα ισχύουν τα καθοριζόμενα από τους ελληνικούς κανονισμούς.

Διακόπτη που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση θραύσης έστω και ενός συρματόσχοινου ή όταν χαλαρώσει αυτό σχετικά με τα υπόλοιπα.

Σύστημα προσκρουστήρων για το θάλαμο και το αντίβαρο. Οι προσκρουστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Ε.Ν 81

Σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής που διακόπτουν το κύκλωμα της κινητηρίου μηχανής και ακινητοποιούν τον θάλαμο σε περίπτωση που αυτός υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του κατά 15 εκ.

Εγκατάσταση ηχητικών σημάτων κινδύνου όπως καθορίζεται από τους κανονισμούς.

Τα αναγκαία κλειθρα ασφαλείας για τις εξωτερικές θύρες όπως και τις αναγκαίες επαφές θυρών και επαφές προμανδάλωσης, που καθιστούν, αφ'ενός μεν αδύνατη την κίνηση του θαλάμου εφόσον όλες ανεξαιρέτως οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλείσει και αφ'ετέρου καθιστούν αδύνατο το άνοιγμα μιάς θύρας εφόσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται ακριβώς πίσω από αυτή. Επί πλέον θα προβλεφθεί διάταξη και ειδικό κλειδί που να καθίσταται δυνατό το άνοιγμα της πόρτας φρέατος από αρμόδιο πρόσωπο χωρίς ο θάλαμος να βρίσκεται ισοσταθμισμένος πίσω από αυτή. Θερμική και ηλεκτρομαγνητική διάταξη προστασίας του ηλεκτροκινητήρα από υπερφόρτωση, ή από βραχυκύκλωμα σε μία ή δύο από τις φάσεις.

Γεώσεις των διαφόρων μεταλλικών μερών της εγκατάστασης όπως ορίζουν οι κανονισμοί με χαλκό 16 mm<sup>2</sup>.

Τις αναγκαίες πινακίδες ένδειξης ορόφων και οδηγίες χρήσης που προβλέπεται επίσης από τον κανονισμό.

Φωτισμό του φρέατος με τοποθέτηση ενός φωτιστικού σώματος τύπου χελώνας σε κάθε όροφο.

Σύστημα χειρισμού ανελκυστήρα (REVISION) με μπουτόν ανόδου - καθόδου και διακόπτη στάσης, επάνω στην οροφή του θαλάμου και Ε.Κ.Ε ( Ειδικό κέντρο ελέγχου ) το οποίο θα χρησιμοποιείται από τον συντηρητή και βρίσκεται στην τελευταία στάση του ανελκυστήρα και πάνω στο πλαίσιο της πόρτας ορόφου.ή στον τοίχο δίπλα σε αυτήν. Ηλεκτρονόμο διαφυγής στον πίνακα χειρισμού που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση βραχυκυκλώματος

### **13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)**

#### **13.1 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Η συγκρότηση του κεντρικού συστήματος παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές:

##### **Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος.**

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από  $-20^{\circ}$  έως  $+50^{\circ}$  C με ακρίβεια  $\pm 1K$ , και το κατάλληλο περίβλημα για την εξωτερική τοποθέτηση με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

##### **Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης.**

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από  $0^{\circ}$  έως  $120^{\circ}$  C με ακρίβεια  $\pm 2K$ , και κατάλληλο εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R 1/2". Ακόμη περίβλημα με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

##### **Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού.**

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από  $0^{\circ}$  έως  $50^{\circ}$  C με ακρίβεια  $\pm 1K$  και το κατάλληλο περίβλημα για τοποθέτηση σε κανάλι αεραγωγού με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

##### **Ποτενσιόμετρο ρύθμισης θερμοκρασίας.**

Αποτελείται από το ποτενσιόμετρο μεταβλητής αντίστασης, το κομβίο ρύθμισης και την πλάκα ενδείξεων επιθυμητής θερμοκρασίας από  $15^{\circ}$  έως  $30^{\circ}$  C.

##### **Θερμοστάτης χώρου 2 θέσεων.**

Αποτελείται από το διμεταλλικό στοιχείο ή διπλό διάφραγμα με μεταβολή πίεσης αερίου, τη μεταγωγική επαφή του θερμοστάτη ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC, και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασιών περιοχής από  $10^{\circ}$  έως  $35^{\circ}$  C διαφορικό λειτουργίας  $1^{\circ}$  C. Ακόμη θα έχει στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

##### **Θερμοστάτης εμβάπτισης 2 θέσεων με χειροκίνητη επαναφορά.**

Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου διαστολής υγρού σε βολβό, ή τύπου ντίζας-σωλήνα, τη μεταγωγική επαφή εντολής του θερμοστάτη, ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασίας περιοχής από  $30^{\circ}$  έως  $120^{\circ}$  C και θα απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά σε περίπτωση που ανοίξει η επαφή. Ακόμη θα φέρει στεγανούς ακροδέκτες σύνδεσης και αναγνωριστική πινακίδα.

##### **Θερμοστάτης προστασίας παγωνιάς.**

Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου αποστάσεως με τριχοειδή σωλήνα 6 μέτρων. Περιοχή ρύθμισης  $2^{\circ}$  έως  $7^{\circ}$  C διαφορικό  $6,5^{\circ}$  C. Επαφή εντολής μεταγωγική 2A/220V AC.

##### **Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού.**

Αποτελείται από το αισθητήριο που είναι υγροσκοπική ταινία μεταβολής μήκους από ειδικό πλαστικό περιοχής μετρήσεων από 30 έως 80 % RH, το κατάλληλο περίβλημα για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

##### **Αισθητήριο ποιότητας αέρα.**

Αποτελείται από το αισθητήριο μέτρησης τύπου ημιαγωγού του οποίου η αγωγιμότητα μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση διαφόρων αερίων και οσμών στον χώρο.

Η ευαισθησία του στοιχείου μέτρησης αντιστοιχεί περίπου στην αντικειμενική αίσθηση οσμών που αισθάνονται οι άνθρωποι. Επίσης περιλαμβάνεται η μονάδα συγκρίσης και ελέγχου με κομβίο περιοχής  $0 \div 100\%$  (πτωχός ÷ καλός αέρας). Η μονάδα αυτή τοποθετείται εντός κιβωτίου και στηρίζεται με ράγα DIN.

#### **Διακόπτης ροής νερού.**

Αποτελείται από το χάλκινο έλασμα ελέγχου ροής νερού που τοποθετείται σε μούφα R 1<sup>ο</sup>, το διακόπτη εντολής του οργάνου με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνες μέχρι 8", το στεγανό περίβλημα των ακροδεκτών προστασίας IP 54, και αναγνωριστική πινακίδα.

#### **Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα.**

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής από 1 έως 125 mm WG, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, περίβλημα και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες με προστασία IP 34, και αναγνωριστική πινακίδα.

#### **Διακόπτες στάθμης υγρών.**

Αποτελείται από το πλωτήρα τύπου "αχλάδι" με επένδυση HYPALON για νερό και πετρέλαιο. Μεταγωγική επαφή ισχύος 2A/220V AC.

#### **Μορφοτροπείς ηλεκτρικών μεγεθών.**

Οι μορφοτροπείς θα είναι γαλβανικά μονωμένοι μεταξύ εισόδου - εξόδου. Κέλυφος από άκαυστο υλικό πλαστικό. Τάση δοκιμής 2KV / 1 λεπτό. Περιοχή μέτρησης 0 έως Τιμή ονομαστική. Σήμα εξόδου 4 - 20 mA Ακρίβεια ± 1%.

Θα υπάρχουν μορφοτροπείς μέτρησης των πιο κάτω μεγεθών :

- α. έντασης ρεύματος
- β. ηλεκτρικής ενέργειας / μέγιστης ισχύος
- γ. συχνότητας ρεύματος
- δ. τάσης ρεύματος
- ε. τάσης συνεχούς ρεύματος

#### **Βαλβίδες ελέγχου.**

Οι βαλβίδες ελέγχου 50mm και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65mm και πάνω θα είναι φλατζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 10. Οι βαλβίδες είτε 2-οδες είτε 3-οδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι 3-οδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι μεγαλύτερη από 0,5.

Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι 3-οδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδιασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι 3-οδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

#### **Διαφράγματα ελέγχου.**

Τα διαφράγματα ελέγχου θα είναι πολύφυλλα αντιθέτως κινούμενα και θα έχουν μία επιτρεπόμενη διαροή μικρότερη από 1% της πλήρους παροχής των όταν είναι σε κλειστή θέση.

Οι τριβείς κυλήσεως θα είναι αυτολίπαντοι χωρίς να υπόκεινται σε οξειδωση ή να αυξάνουν τις τριβές με τον χρόνο.

Τα φύλλα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα, και δεν θα λυγίζουν καθ' όλο το μήκος των.

Κάθε διάφραγμα νοείται πλήρες με τους μοχλισμούς και τους βραχίονες, σε περίπτωση που η διάταξη απαιτεί περισσότερους από έναν ωθητήρες για να λειτουργήσουν τα διαφράγματα, αυτό θα εμφανίζεται λεπτομερώς στην κατάσταση των απαιτούμενων οργάνων αυτοματισμού.

#### **Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί Ωθητήρες.**

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 120 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :

##### α) Αναλογικοί ωθητήρες.

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-10V DC ή 0-20V DC. Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ζεύγος δυαδικών εξόδων (BO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο.

##### β) Ωθητήρες δύο θέσεων.

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια απο τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης.

Δια την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απωλείας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Οι ροπές στρέψης των ωθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δίοδες ή τις τριόδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ16 και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

### **Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ).**

Το σύστημα βασίζεται στην τεχνολογία των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου ΑΚΕ, που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης. Κάθε ΑΚΕ είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδιάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνίες και επεξεργασία τοπικών εισόδων / εξόδων, απο αισθητήρια και επαφές. Κάθε ΑΚΕ θα επιτηρεί και θα ελέγχει το ανώτερο 120 σημεία και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος ΚΠΕ μέχρι 10.000 σημεία ελέγχου.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των ΑΚΕ θα επιτρέπουν την σύνδεση των με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

- Αναλογική είσοδος (AI)  
Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.
- Αναλογική έξοδος (AO)  
Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου (ΑΨΕ) των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-1V DC, 0-10V DC, 0-20V DC.
- Δυαδική Είσοδος (DI)  
Θα είναι σήμα που δημιουργείται απο την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.
- Δυαδική έξοδος (DO)  
Θα είναι σήμα που προέρχεται απο το ΑΚΕ, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.
- Είσοδος παλμική (PI)  
Θα είναι σήμα που δημιουργείται απο το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής και θα έχει την ίδια επίδραση με την διαδική είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού, πετρελαίου.  
Οπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (AO) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (BO) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).  
Η επικοινωνία του χειριστή με τα ΑΚΕ θα γίνεται απο τη κεντρική θέση μέσω του προσωπικού υπολογιστή ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βυσματώνονται σε κάθε ΑΚΕ.  
Το τοπικό χειριστήριο θα επιτρέπει στον χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίνει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.  
Επι πλέον, φωτεινοί ενδείκτες, (LED) μέσα στα ΑΚΕ, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα ΑΚΕ.  
Τα σημεία ελέγχου των ΑΚΕ μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι " σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους, μέσα σε όλο το συγκρότημα του Νοσοκομείου .  
Επιπλέον σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε ΑΚΕ θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφ' όσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.  
Τα καλώδια επικοινωνίας του δικτύου LAN θα είναι 2 αγωγών συννεστραμμένα και θωρακισμένα στατικά απο ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.  
Το δίκτυο LAN θα είναι δυνατόν να καλύπτει απόσταση έως και 1.000m και θα είναι συμβατά με EIA RS-422, ή EIA RS-485. Σε περίπτωση βλάβης ενός ΑΚΕ, το δίκτυο LAN θα είναι ικανό αυτομάτως να συνεχίσει τη λειτουργία του με το πλήθος των ΑΚΕ που είναι σε λειτουργία.

### **Κεντρική συσκευή - Περιφερειακά.**

Για να είναι δυνατή η κεντρική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθούν οι πιο κάτω συσκευές Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και περιφερειακών I/O :

- α. Μικροϋπολογιστές τύπου ή ισοδύναμου με IBM PC/Pentium 4.

Απο αυτούς θα γίνεται η παρακολούθηση, ο έλεγχος και ο προγραμματισμός των ΑΚΕ αλλά και η δυνατότητα αλλαγής της βάσης δεδομένων.

Οι πιο πάνω προσωπικοί υπολογιστές, θα βασίζονται τουλάχιστον σε μικροεπεξεργαστή 32bit, με μνήμη RAM 256MB. Ταχύτητα λειτουργίας Pentium 4 / 1400MHZ. Μονάδα δισκέτας 3,5", Cd-Rom drive 52X και σκληρό δίσκο με χωρικότητα 30GB. Θα χρησιμοποιεί σύστημα MULTITASKING για να καλύπτει και άλλες ανάγκες του γραφείου.

β. Η οθόνη του κάθε Η/Υ θα είναι έγχρωμη με δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με ευκρίνεια 1280 × 1024 pixels, κάρτα οθόνης SVGA με 16MB μνήμη, η δε διαγώνιος διάσταση της οθόνης θα είναι 17".

Η οθόνη θα εκθέτει δυναμικά έγχρωμα γραφικά μαζί με τρέχουσες προγραμματισμένες ρυθμίσεις θερμοκρασιών, κλπ, μετρήσεις μεγεθών και καταστάσεις λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.

Όλα τα σημεία ενός συστήματος θα εμφανίζονται σε μία γραφική απεικόνιση. Σε μια αλλαγή κατάστασης προς κατάσταση συναγερμού, η σχετική γραφική απεικόνιση θα εμφανίζεται στην οθόνη κατόπιν αιτήσεως του χειριστή και το σημείο ελέγχου στην οθόνη θα αλλάζει χρώμα δείχνοντας ότι είναι σε συναγερμό.

γ. Το πληκτρολόγιο κάθε Η/Υ θα είναι ένα κανονικό πληκτρολόγιο τύπου QWERTY και θα είναι το μέσο επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα.

δ. Ο εκτυπωτής κάθε Η/Υ θα είναι τύπου LASER έγχρωμος ικανός να τροφοδοτείται με χαρτί πολύπτυχο έως 10". Ελάχιστη ταχύτητα 8PPM.

ε. Ποντίκι 2 πλήκτρων με ανάλυση 400 dpi.

ζ. Φορητή τερματική κονσόλα ελέγχου για βυσμάτωση σε κάθε ΑΚΕ από το προσωπικό συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή τοπικά η επέμβαση στο σύστημα ξεκινώντας - σταματώντας φορτία αλλά και η αλλαγή ρυθμίσεων των βρόγχων ψηφιακού ελέγχου.

### **13.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

#### **Γενικά**

Το σύστημα Κ.Σ.Π θα εφοδιαστεί με προγράμματα ικανά να παρέχουν τις διευκολύνσεις και τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται πιο κάτω.

Όλα τα δεδομένα και τα μηνύματα που φανερώνονται στην οθόνη θα συνοδεύονται από την ημερομηνία και την ώρα που συμβαίνει το γεγονός που αναγγέλεται.

Η διαμόρφωση των προγραμμάτων και κεντρικών - περιφερειακών συσκευών θα είναι τέτοια ώστε η μετάδοση δεδομένων και οι διαδοχικές λειτουργίες δεν θα αλληλοσυγκρούονται και δεν θα προξενούν καθυστερήσεις, ή σβυσήματα στη λήψη συναγερμών, αναλογικών μετρήσεων ή γραφικών απεικονίσεων στην οθόνη, ή στην εισαγωγή εντολών από το πληκτρολόγιο.

Η τιμή όλων των αναλογικών εισόδων θα επανελέγχεται σε διαστήματα όχι πάνω από 10 δευτερόλεπτα.

Τα μενού των προγραμμάτων θα επιτρέπουν σε μη έμπειρους χειριστές να λειτουργούν συνηθισμένους χειρισμούς για τις εγκαταστάσεις, παρέχοντας μηνύματα στην οθόνη με τη μέθοδο των ερωτήσεων - απαντήσεων.

Η πρόσβαση των χειριστών στα προγράμματα για τροποποίηση ή εκσυγχρονισμό ή αλλαγή παραμέτρων θα γίνεται τουλάχιστον σε τρία επίπεδα πρόσβασης με συνθηματικά ασφαλείας.

#### **Προγράμματα συναγερμών και καταστάσεων.**

Η προτεραιότητα των συναγερμών θα καθορίζεται ως εξής :

α. *Κρίσιμος συναγερμός :*

Θα απαιτείται επείγουσα επέμβαση του χειριστή. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φανερώνεται στην οθόνη σαν μήνυμα με τη συνεργαζόμενη γραφική απεικόνιση και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Από την οθόνη δεν θα καθαρίζεται έως ότου απομακρυνθεί η αιτία του συναγερμού.

β. *Γενικός συναγερμός.*

Μη επείγον συναγερμός που μπορεί να γίνει επέμβαση κάτω από μία προγραμματισμένη συντήρηση. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φαίνεται στην οθόνη και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Το μήνυμα της οθόνης θα καθαρίζει όταν η σειρήνα τεθεί εκτός.

#### **Πρόγραμμα αναλογικών εισόδων.**

Οι εισόδοι από αναλογικές μετρήσεις θα λαμβάνονται από τα ΑΚΕ, με σκοπό τον άμεσο ψηφιακό έλεγχο αλλά και τη σύγκριση με ορισμένες ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών και ορίων συναγερμού.

Η τελευταία τιμή κάθε αναλογικής εισόδου πάντοτε θα αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων, μετατρεπομένη σε τεχνικές μονάδες μέτρησης.

Οποιαδήποτε αναλογική είσοδος μπορεί να επιλεχθεί για ένδειξη ή εκτύπωση από τον χειριστή οποιαδήποτε ώρα και το σημείο θα προσδιορίζεται με γράμματα και αριθμούς σε καθαρά Αγγλικά.

Όλες οι αναλογικές εισόδοι θα έχουν τη δυνατότητα για καταγραφή τάσεων (trend logging) στον εκτυπωτή εφ' όσον απαιτείται από το χειριστή. Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα να αντιγράφει δέκα σημεία ταυτόχρονα.

### **Πρόγραμμα απαγόρευσης συναγεμιών.**

Το πρόγραμμα θα μπορεί να απαγορεύει διαδοχικούς συναγεμούς απο αναλογικά σήματα για μία χρονική περίοδο μετά το ξεκίνημα μιας εγκατάστασης ώστε να αποκλείονται ενοχλητικοί συναγεμοί.

### **Πρόγραμμα έναρξης - παύσης εγκαταστάσεων**

Το πρόγραμμα θα επιτρέπει σε κάθε φορτίο ή εγκατάσταση να λαμβάνει ορισμένους χρόνους έναρξης και παύσης. Σε απαίτηση του χειριστή μπορεί να λαμβάνεται ένα πρωτόκολλο του συστήματος με όλα τα προγραμματισμένα σημεία και τις τρέχουσες καταστάσεις.

Θα είναι δυνατόν να λαμβάνονται πρωτόκολλα για συγκεκριμένα συστήματα ή για όλα και ή θα φαίνονται στην οθόνη ή θα εκτυπώνονται.

Όλες οι ενδασφαλίσεις των εγκαταστάσεων με εξαίρεση αυτές που είναι υψηλού κινδύνου, θα επιτυγχάνονται με τη βοήθεια του προγράμματος.

Οι ενδασφαλίσεις υψηλού κινδύνου θα γίνονται με καλωδιώσεις και επίσης με πρόγραμμα ώστε να αποφεύγονται άσκοποι συναγεμοί.

Θα είναι δυνατόν να αλλάζονται οι διατάξεις ενδασφάλισης μέσω του πληκτρολογίου του χειριστή με χρήση συνθηματικού πρόσβασης.

### **Πρόγραμμα ηλεκτρικής ενέργειας**

Θα λαμβάνονται αυτόματα εβδομαδιαίες, μηνιαίες, τριμηνιαίες, και ετήσιες καταγραφές ηλεκτρικών καταναλώσεων σε Kwh.

Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα εκλογής, ή να αποθηκεύσει δεδομένα για συγκεκριμένες περιόδους και να τα ζητήσει προς εκτύπωση ή να ζητήσει αυτόματη εκτύπωση στις 00:00 πμ καθημερινά, μηνιαία, ετήσια.

Ακόμη θα καταγράφεται η μέγιστη αιχμή των φορτίων σε περιόδους των 15 λεπτών και θα εκτυπώνονται καθημερινά στις 00:00 πμ.

### **Πρόγραμμα ωρών λειτουργίας.**

Θα προβλέπεται ένα πρόγραμμα καταμέτρησης ωρών λειτουργίας που θα εφαρμόζεται στα δυαδικά σημεία του συστήματος.

Το σύστημα θα ενεργοποιεί ένα μήνυμα συναγεμού όταν το προκαθορισμένο όριο ξεπεραστεί για το συγκεκριμένο σημείο.

Ο χειριστής θα έχει πρόσβαση στο πρόγραμμα με το πληκτρολόγιο και θα μπορεί να αλλάζει τα όρια ή να μηδενίζει τη μέτρηση για κάθε σημείο ελέγχου με κατάλληλο συνθηματικό πρόσβασης.

### **Πρόγραμμα αρχείου δεδομένων**

Το πρόγραμμα θα δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης ορισμένων ιστορικών στοιχείων στο αρχείο.

Η αποθήκη των δεδομένων θα είναι ικανή να κρατεί τις πληροφορίες για πρόσβαση όταν απαιτείται και θα σβύνει τα παλαιά καθώς φορτώνονται νέα στοιχεία.

Ο χειριστής θα μπορεί να απαιτεί έκθεση στην οθόνη ή στον εκτυπωτή ορισμένων ή όλων των αποθηκευμένων δεδομένων.

Πρόγραμμα επανακίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.

Το πρόγραμμα αυτό θα ξεκινά διαδοχικά όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις σε αποκατάσταση παροχής ρεύματος πέρνοντας σήμα απο επιτηρητή ασυμμετρίας φάσεων, ώστε να εμποδίζει υψηλά ρεύματα εκκίνησης στους πίνακες διανομής.

Το πρόγραμμα ακόμη, θα παρέχει παρόμοιο διαδοχικό ξεκίνημα υπό κανονικές συνθήκες παροχής. Θα ελέγχονται τα κανονικά ή τα φορτία ανάγκης που τροφοδοτούνται από Η/Ζ και θα ξεκινούν σε περίπτωση διακοπής παροχής ρεύματος.

### **Πρόγραμμα κύκλου λειτουργίας φορτίων**

Το πρόγραμμα θα σταματά ορισμένα φορτία σε κανονικές ώρες λειτουργίας των τμημάτων σαν ένα μέρος των προγραμμάτων εξοικονόμησης ενεργείας.

Τα φορτία θα έχουν ένα κύκλο χρονικών εντολών ΕΚΤΟΣ - ΕΝΤΟΣ και με βάση μία κατάσταση προτεραιοτήτων.

Όταν οι συνθήκες (πχ Θερμοκρασίας) επιρεάζονται απο σταμάτημα ενός φορτίου, τότε μέσω των αναλογικών μετρήσεων και ορίων θα ακυρώνεται το πρόγραμμα αυτό.

### Πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης

Όταν συγκεκριμένα σημεία σημεία ελέγχου εισέρχονται σε κατάσταση γενικού συναγερμού (πχ ώρες λειτουργίας, κλπ) τότε αυτόματα θα μπαίνουν σε ένα πρωτόκολλο απαιτούμενων συντήρηση, που μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή να εκτυπώνεται σε χαρτί.

### Πρόγραμμα αμέσου ψηφιακού ελέγχου

Βρόχοι αυτομάτου ελέγχου ή αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα χρησιμοποιούνται με τη βοήθεια λειτουργικών μονάδων ελέγχου που θα φέρουν εισόδους, εξόδους, επιθυμητές ρυθμίσεις, κλπ.

Οι μονάδες αυτές θα διαλέγονται απο τη βιβλιοθήκη του προγράμματος και θα συνδέονται σαν να αποτελούν ένα τυπικό σύστημα ελέγχου που χρησιμοποιεί πραγματικά εξαρτήματα.

Η βιβλιοθήκη του προγράμματος αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα περιλαμβάνει :

❶ Ελεγκτή PID : Θα λειτουργεί σαν Δέκτης - Ελεγκτής αυτομάτου ελέγχου με δυνατότητα έως 3 αναλογικών εισόδων και έως 4 αναλογικών εξόδων. Η δράση ελέγχου θα είναι επιλέξιμη μεταξύ 3 δράσεων: Proportional - Integral - Derivative. Επι πλέον ο ελεγκτής PID, θα παρέχει φιλτράρισμα για σύντομες διακυμάνσεις θερμοκρασίας χώρου, ρυθμιζόμενο εύρος αναλογίας, έλεγχο ασφαλείας σε περίπτωση βλάβης και εξόδους συνεχείς (V dc ή mA) ή μεταβλητού πλάτους παλμών (PWM).

❷ Μονάδα ελέγχου επαναρύθμισης : Θα παρέχει στον χειριστή τη δυνατότητα να επαναρυθμίζει ή να μεταθέτει σταδιακά τη ρύθμιση επάνω στη μονάδα ελέγχου PID.

❸ Μονάδα ελέγχου 2 θέσεων : Θα λειτουργεί σαν θερμοστάτης 2 θέσεων ώστε να παρέχει εντολές 2 θέσεων σε απλές εφαρμογές. Θα είναι δυνατό να ρυθμίζεται το διαφορικό και ο τρόπος δράσης (άμεσος ή αντίστροφος).

❹ Επιλογέα υψηλότερου ή χαμηλότερου σήματος : Θα διαλέγει το υψηλότερο ή το χαμηλότερο από μια ομάδα αναλογικών σημάτων εισόδου.

❺ Μονάδα μεταγωγικής επαφής SPDT: Θα χρησιμοποιείται για διάφορες λειτουργίες όπως :

- α. Κανονική επαφή ρελέ.
- β. Με καθυστέρηση κατά την ηρεμία .
- γ. Με καθυστέρηση κατά την λειτουργία .
- δ. Χρονοδιακόπτης .

Η ρύθμιση του συστήματος θα επιτυγχάνεται ON LINE, αλλάζοντας μεταβλητές και παρατηρώντας πως μεταβάλλονται οι τιμές των σημείων. Θα είναι δυνατόν να σχεδιάζονται οι τιμές εξόδου του ελεγκτή και οι τιμές ανάδρασης ώστε να φανεί πως το σύστημα ανταποκρίνεται στις αλλαγές των μεταβλητών όπως :

- α. Επιθυμητή θερμοκρασία .
- β. Εύρος αναλογίας .
- γ. Χρόνος ολοκλήρωσης και διαφόρησης .

Το γράφημα μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή στον εκτυπωτή για παραιτέρω επεξεργασία αργότερα.

### 13.3 ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

❶ Η επικοινωνία των ΑΚΕ μεταξύ τους γίνεται μέσα στο δίκτυο LAN το οποίο θα έχει τη δυνατότητα να φτάσει τα 1.000 μέτρα. Η μετάδοση των δεδομένων θα είναι σειριακή με ταχύτητα 19.200 ΒΟΥD. Θύρα επικοινωνίας θα είναι η EIA RS-422 ή RS-485.

❷ Ο κάθε υπολογιστής (HOST PC) θα περιλαμβάνει :

- Υπολογιστή PC/AT/486.
- Εγρωμη οθόνη 17".
- Πληκτρολόγιο QWERTY.
- Ποντίκι 2 πλήκτρων.
- Εκτυπωτή LASER 8 PPM, έγχρωμο.

❸ Μια φορητή τερματική κονσόλα προβλέπεται για τη βυσμάτωση σε κάθε ΑΚΕ απο το προσωπικό συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή τοπικά η επέμβαση στις εγκαταστάσεις.

## 14. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ

### 14.1 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Όλα τα μηχανήματα που θα προσφερθούν, θα έχουν απαραίτητως πιστοποιητικό CE και θα πρέπει να έχουν ήδη εγκατασταθεί στην Ελλάδα.

### **Φούρνος Convection (Ηλεκτρικός)- 2 τεμ**

Κάθε φούρνος θα είναι χωρητικότητας τουλάχιστον 10 Gastronorm 2/1 (ή 20 Gastronorm 1/1) και θα είναι ηλεκτρικός. Ο φούρνος θα μαγειρεύει με θερμό αέρα. Επιπλέον θα έχει δυνατότητα αναθέρμανσης σε ιδανικές συνθήκες ατμού-αέρα. Θα συνοδεύεται από τροχήλατο φόρτωσης και εκφόρτωσης  
Ενδεικτικές διαστάσεις 1100X900X1100 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: MARENO /- EC 210

### **Κουζίνα τεσσάρων Εστιών με Ερμάριο(Ηλεκτρική)- 1 τεμ.**

Θα διαθέτει 4 τετράγωνες εστίες στο επάνω μέρος, κάθε μία ισχύος 4KW, με θερμ οστάτη. Στο κάτω μέρος θα έχει ανοικτό ερμάριο αποθήκευσης. Ισχύς 16KW/380V.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 800x900x900 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: MARENO /- C9 8E +BV9-8

### **Κουζίνα Δύο Εστιών με Ερμάριο(Ηλεκτρική)- 1 τεμ.**

Θα διαθέτει 2 τετράγωνες εστίες στο επάνω μέρος, κάθε μία ισχύος 4KW, με θερμ οστάτη. Στο κάτω μέρος θα έχει ανοικτό ερμάριο αποθήκευσης. Ισχύς 8KW/380V.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 400x900x900 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: MARENO /- C9 4E+BV9-8

### **Ψυγείο Πάγκος -2 τεμ.**

Θα είναι κατασκευασμένο εσωτερικά και εξωτερικά από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 18/10. Θα έχει μόνωση από οικολογική πολυουρεθάνη πάχους 5 cm και περιεκτικότητας 42 kgf/m<sup>3</sup>. Στις πόρτες θα υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής λεκανών GN. Θα έχει πίνακα ελέγχου με ηλεκτρονικό θερμόμετρο. Θα έχει ψύξη βεβιασμένης κυκλοφορίας με βεντιλατέρ. Θα έχει ψύξη 0<sup>0</sup> C-+5<sup>0</sup> C. Ισχύς 910 W.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 1900x700x900 χιλ. ύψος

### **Πλυντήριο Πιάτων -1 τεμ.**

Θα δέχεται καλάθια διαστάσεων 500X500 χιλ. Το πλύσιμο των πιάτων θα γίνεται σε δύο ζώνες: ενισχυμένη πλύση και έκπλυση. Θα έχει απόδοση 80-100 καλάθια ωριαίως (1490 μεγάλα πιάτα). Θα έχει στρογγυλεμένες εσωτερικές γωνίες (απαιτηση HACCP). Το πλυντήριο θα έχει υπερθερμαντήρα που ανεβάζει τη θερμοκρασία του νερού από τους 50°C στους 85-90°C για την έκπλυση. Ισχύς 25,7KW/380V.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 1300x800x1700/2000 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: METOS AX 151

### **Σταθμός Πλύσης Χεριών – 1 τεμ.**

Θα έχει μικρή λεκάνη και ποδοκίνητη μπαταρία ζεστού/κρύου νερού. Δεν θα χρειάζεται χρήση των χεριών.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 450X450X200 χιλ.  
Ενδεικτικός τύπος: FRANKE/ LP 20

### **Ψύκτης Νερού -1τεμ.**

Θα έχει ανοξείδωτο κάδο και εξωτερική επένδυση από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα διαθέτει λεκάνη διαστάσεων 300x325x100 χιλ. βάθος. Θα έχει ωριαία απόδοση 600 ποτήρια. Η ισχύς ψυκτικού μηχανήματος θα είναι τουλάχιστον 1/2 HP/220V  
Ενδεικτικές διαστάσεις 700X500X1000 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: B

### **Μηχανή Γαλλικού Καφέ: 1 τεμ.**

Η μηχανή προορίζεται για παρασκευή καφέ φίλτρου. Θα έχει σταθμό προετοιμασίας καφέ φίλτρου με εστία συντήρησης του ζεστού καφέ στο κάτω μέρος και μία επιπλέον εστία συντήρησης ζεστού καφέ στο επάνω μέρος της μηχανής.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 200X400X600 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: BRAVILLOR / MONDO 2

### **Μηχανή Παγοκύβων**

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Η μηχανή θα έχει απόδοση 150 κιλά / 24 ώρες δηλαδή περίπου 8.000 παγάκια / 24 ώρες. Ισχύς 1,2KW/220V.  
Ενδεικτικές διαστάσεις 750X650X600 χιλ. ύψος  
Ενδεικτικός τύπος: ICETRONIC - 150ESS

### **Αποθήκη Παγοκύβων**

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Η αποθήκη θα είναι καλά μονωμένη για να μην λιώνουν γρήγορα τα παγάκια. Θα έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 150 κιλά.

Ενδεικτικές διαστάσεις 750X750X1100/1300 χιλ. ύψος.

Ενδεικτικός τύπος: ICETRONIC - VB 245SS

### **14.2 ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

Οι ανοξείδωτες κατασκευές θα είναι εξ' ολοκλήρου από χάλυβα 18/10 με σατινέ φινίρισμα.

Τα τραπέζια εργασίας, οι λάντζες, τα τραπεζοερμάρια κλπ θα έχουν ύψος 85 εκ. για να σχηματίζεται σε κάθε χώρο ενιαίο επίπεδο εργασίας. Όπου εφάπτονται στον τοίχο θα έχουν σήκωμα πλάτης. Το ύψος των κατασκευών θα ρυθμίζεται  $\pm 2$  εκ. ώστε να αλφαδιάζονται τέλεια. Τα ποδαρικά των κατασκευών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/10. Όπου οι κατασκευές έχουν μήκος μεγαλύτερο από 190 εκ. θα πρέπει να έχουν έξι αντί τέσσερα πόδια.

Ο σκελετός των τραπεζιών και των λαντζών θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα τετράγωνης διατομής σατινέ χωρίς κολλήσεις και ραφές για ευκολία στο καθαρισμό.

Οι επιφάνειες εργασίας θα έχουν πάχος τουλάχιστον 1 χιλ. Κάτω από τις επιφάνειες θα υπάρχουν ενισχύσεις από υλικό που δεν σκουριάζει.

Τα τραπέζια εργασίας θα έχουν ράφι στο κάτω μέρος.

Οι επιφάνειες των λαντζών θα είναι ανασηκωμένες περιφερειακά. Όλες οι λεκάνες θα είναι πρεσσαριστές. Ειδικά η λάντζα σκευών θα έχει δύο λεκάνες διαστάσεων 100X50X35εκ. βάθος περίπου. Κάθε λάντζα θα συνοδεύεται απαραίτητα από επαγγελματική μπαταρία ζεστού-κρύου νερού με ρουζούνι μήκους τουλάχιστον 35 εκ. Μπαταρίες με μικρότερο ρουζούνι δεν θα γίνουν δεκτές.

Τα τραπεζοερμάρια θα έχουν συρόμενες πόρτες διπλών τοιχωμάτων. Οι συρόμενες πόρτες θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. Οι συρόμενες πόρτες θα έχουν τροχούς κύλισης από πολυαιθυλένιο για αθόρυβη κίνηση τους και θα φέρουν χειρολαβές καθ' όλο το ύψος της πόρτας.

Τα πλάγια τμήματα των ερμαρίων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. Σε όσα ερμάρια έχουν ράφια στο εσωτερικό, τα ράφια θα έχουν πάχος τουλάχιστον 1 χιλ.

Οι απορροφητήρες θα συνοδεύονται από ένα πλήρες σετ φίλτρων καναλωτού τύπου και φωτιστικά σε όλο το μήκος του απορροφητήρα.

**Οι ανοξείδωτες κατασκευές θα έχουν τις παρακάτω διαστάσεις:**

**Απορροφητήρας – 1 τεμ.**

3650x1100x860 χιλ. ύψος

**Τραπέζι με ράφι – 1 τεμ.**

1600x700x860 χιλ. ύψος

**Επίτοιχο Ράφι – 1 τεμ.**

1600x350 χιλ.

**Τραπέζι με Ράφι – 1 τεμ.**

1800x700x860 χιλ. ύψος

**Τραπέζι με Ράφι και Λεκάνη – 1 τεμ.**

1800x700x860 χιλ. ύψος

**Τραπέζι παραλαβής Ακαθάρτων – 1 τεμ**

2200x700x860 χιλ. ύψος

**Τραπέζι εξόδου -1 τεμ**

1100x700x860/1450 χιλ. ύψος

**Λάντζα Σκευών – 1 τεμ.**

2200x700x860 χιλ. ύψος

**Τραπεζοερμάριο με Λεκάνη – 1 τεμ**

1600x700x850 χιλ. ύψος

### **Ανοξείδωτες Κατασκευές Self-Service**

**Έπιπλο Δίσκων, Μαχαιροπήρουνων, Ψωμιού και Χαρτοπετσετών – 1 τεμ**

Στο επάνω μέρος θα φέρει αποθήκη ψωμιού. Κάτω από την αποθήκη ψωμιού θα υπάρχουν θήκες για τα μαχαιροπήρουνα και στο κάτω μέρος θα υπάρχει χώρος για την τοποθέτηση των δίσκων.

Ενδεικτικές διαστάσεις: 700X650X900 χιλ. ύψος

#### **Bain Marie- Θερμοθάλαμος με Ολισθητήρα και Κρυστάλλινο Πάσσο -1 τεμ**

Στο πάνω μέρος το μπαιν μαρί θα έχει χωρητικότητα πέντε λεκάνες διαστάσεων Gastronorm 1/1 που θα είναι πρεσσαριστές. Ψυχρολεκάνες που έχουν συγκόλληση δεν θα γίνουν δεκτές. Πάνω από το μπαιν μαρί θα υπάρχει κρυστάλλινο ράφι – πάσσο πάχους τουλάχιστον 10 χιλ, με σκάφη φωτισμού. Κάτω από το μπαιν μαρί θα υπάρχει θερμοθάλαμος. Θα έχει επένδυση με προσθαφαιρούμενο χρωματιστό πάνελ. Στο εμπρόσθιο μέρος της συσκευής θα υπάρχει ολισθητήρας δίσκων. Θα έχει απαραίτητως πιστοποιητικό CE.

Ενδεικτικές διαστάσεις 1900X700X900 χιλ. ύψος

#### **Ψυγείο Ψυχρολεκάνη με Ψυχόμενη Βιτρίνα και Ολισθητήρα – 2 τεμ**

Θα φέρει στο πάνω μέρος ψυχόμενη βιτρίνα τριών επιπέδων, με εσωτερικό φωτισμό. Η βιτρίνα θα είναι κρυστάλλινη με διπλά κρύσταλλα περιφερειακά.

Από κάτω θα φέρει ψυχρολεκάνη βάθους 10 εκ. Η ψυχρολεκάνη θα είναι πρεσσαριστή. Ψυχρολεκάνες που έχουν συγκόλληση δεν θα γίνουν δεκτές. Στο κάτω μέρος θα φέρει ψυγείο όπου η ψύξη θα γίνεται με κυκλοφορία αέρα και θα υπάρχει διάτρητο ράφι για την ομοιόμορφη κατανομή του αέρα.. Στο εμπρόσθιο μέρος της συσκευής θα υπάρχει ολισθητήρας δίσκων.

Ενδεικτικές διαστάσεις 1200X700X1600 χιλ. ύψος

#### **Τραπεζοερμάριο με Ολισθητήρα -1 τεμ**

Το τραπεζοερμάριο θα αποτελεί βοηθητική επιφάνεια σερβιτόρων και θα έχει ερμάριο στο κάτω μέρος. Στο εμπρόσθιο μέρος της συσκευής θα υπάρχει ολισθητήρας δίσκων.

Ενδεικτικές διαστάσεις 1400X700X900 χιλ. ύψος

#### **Έπιπλο ταμείου με ολισθητήρα -1 τεμ**

Το έπιπλο θα είναι ειδικά κατασκευασμένο για ταμείο με συρτάρι που θα εξυπηρετούν τον ταμιά. Στο εμπρόσθιο μέρος του ερμαρίου ταμείου θα υπάρχει ολισθητήρας δίσκων.

Ενδεικτικές διαστάσεις 1200/600X700X900 χιλ. ύψος

### **14.3 ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ**

Οι ψυκτικοί θάλαμοι θα είναι κατασκευασμένοι από προκατασκευασμένα πανέλα πάχους 70 χιλ. Τα πανέλα θα ενώνονται με ειδικά κλειδιά και λάστιχα στους αρμούς ώστε να σφραγίζουν τέλεια μεταξύ τους. Ψυκτικοί θάλαμοι βιομηχανικού τύπου (χωρίς κλειδιά) δεν θα γίνουν δεκτοί.

Το δάπεδο των θαλάμων θα είναι και αυτό από πανέλα.

Οι εξωτερικές πόρτες των ψυκτικών θαλάμων θα έχουν κλειδαριές. Ακόμη και κλειδωμένες, θα ανοίγουν από το εσωτερικό σε περίπτωση ανάγκης.

Η εσωτερική και εξωτερική επένδυση των θαλάμων θα είναι είτε ανοξειδωτή είτε από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη λευκή. Το σοβαντεπί των θαλάμων, εξωτερικά, θα είναι απαραίτητα ανοξειδωτο για να μη σκουριάζει όταν σφουγγαρίζεται ο χώρος γύρω από τους θαλάμους.

Το εξωτερικό ύψος των θαλάμων θα είναι περίπου 2100 χιλ.

Συνολικά ζητούνται τρεις ψυκτικοί θάλαμοι:

A. **Ψυκτικός Θάλαμος Συντήρησης Ζεστών Ειδών**, εξωτερικών διαστάσεων 1400x1600x2100 χιλ. ύψος με ψυκτικό μηχανήμα .

B. **Ψυκτικός Θάλαμος Συντήρησης Κρύων Ειδών**, εξωτερικών διαστάσεων 1400x1600x2100 χιλ. ύψος με ψυκτικό μηχανήμα.

Γ. **Ψυκτικός Θάλαμος Συντήρησης Φρούτων – Γλυκών**, εξωτερικών διαστάσεων 1400x1600x2100 χιλ. ύψος με ψυκτικό μηχανήμα.

### **14.4 ΡΑΦΙΕΡΕΣ**

#### **Ραφιέρες Ψυκτικών Θαλάμων**

Θα είναι του ιδίου εργοστασίου που κατασκευάζει τους Ψυκτικούς Θαλάμους και θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό πλαστικό.

Ενδεικτικές διαστάσεις Ραφιερών:

1400x500x 1800: 3 τεμ.

700x 400x 1800: 3 τεμ.

#### **Ραφιέρες Αποθήκης**

Οι ραφιέρες θα είναι από αλουμινένιο σκελετό με τέσσερα διάτρητα πλαστικά ράφια. Τα ράφια θα είναι σε κομμάτια ώστε να μπορούν να πλένονται στο πλυντήριο σκευών. Τα ράφια θα είναι είτε αλουμινένια είτε πλαστικά. Διαστάσεις ραφιερών:

1950x500x1800: 2 τεμ  
1800x500x1800: 3 τεμ.  
2000x500x1800: 3 τεμ.  
Ενδεικτικός τύπος: HUPFER

#### **Ραφιέρες Καθαρών**

Οι ραφιέρες στον χώρο σκευών θα είναι εξ ολοκλήρου ανοξείδωτες, τετραόροφες και διάτρητες. Τα ράφια θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους. Επίπεδες ραφιέρες δε θα γίνουν δεκτές. Διαστάσεις ραφιερών:

1400x600x1800: 2 τεμ.

1550x600x1800: 1 τεμ.

Ενδεικτικός τύπος: HUPFER

Οι ραφιέρες στον χώρο πιατικών θα είναι εξ ολοκλήρου ανοξείδωτες, τετραόροφες και επίπεδες. Τα ράφια θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους. Διαστάσεις ραφιερών:

1200x600x1800 χιλ. ύψος: 2 τεμ.

Ενδεικτικός τύπος: HUPFER

#### **14.5 ΛΟΙΠΑ ΕΙΔΗ**

##### **Τροχήλατος Κάδος Απορριμάτων – 1 τεμ.**

Θα είναι βαριάς επαγγελματικής κατασκευής από συνθετικό υλικό. Ο κάδος θα έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 70 λίτρα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΜΕ ΕΤΕΠ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
	<b>Δ.1-ΥΔΡΕΥΣΗ</b>				
1.1	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65 MM, διαμέτρου 1/2 INS.	8036.1	33	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.2	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65 MM, διαμέτρου 3/4 INS.	8036.2	34	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.3	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25 MM, διαμέτρου 1 INS.	8036.3	35	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.4	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/4INS.	8036.4	36	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.5	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/2INS.	8036.5	37	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.6	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 2INS.	8036.6	38	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.7	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 21/2INS.	8036.7	39	04-01-05-00	<b>1.1</b>
1.15	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 10,0 ATM, διαμέτρου 75 MM.	N8042.12.5	82	04-04-01-01	<b>2.1.1</b>
1.28	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, νεροχύτη, διαμέτρου 1/2 INS.	8141.3.2	131	04-04-03-01	<b>1.5</b>
1.29	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, τοποθετημένος σε νιπτήρα, ενδεικτικού τύπου Slimline B1997AA της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου, διαμέτρου 1/2 INS.	N8141.12.1	132	04-04-03-01	<b>1.5</b>
1.30	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, τοποθετημένος σε νιπτήρα, κατάλληλος για χρήση από AMK, ενδεικτικού τύπου Atlantis B1612AA της DOLOMITE ή ισοδύναμου, διαμέτρου 1/2 INS.	N8141.13.1	133	04-04-03-02	<b>1.5</b>
1.31	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ντουζιέρας, επίτοιχος, ενδεικτικού τύπου Slimline B1856AA της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8141.14.1	134	04-04-03-01	<b>1.5</b>
1.52	Μανόμετρο με κρουνό, περιοχής ενδείξεων 0 μέχρι 10 ATM.	8641.	324	04-01-05-00	<b>1.3</b>

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
	<b>Δ.2- ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΜΑΤΩΝ &amp; ΟΜΒΡΙΑ</b>				
2.1	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 4,50MM και διαμ. 4INS.	8036.9	41	04-01-05-00	<b>2.1</b>
2.2	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4,0 ATM, διαμ. 100 MM.	8042.1.7	72	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.3	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4 ATM, διαμέτρου 125 MM.	8042.1.9	73	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.4	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 40 MM.	N8042.4.2	75	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.5	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 50 MM.	N8042.4.3	76	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.6	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 63 MM.	N8042.4.4	77	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.7	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 75 MM.	N8042.4.5	78	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.8	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 100 MM.	N8042.4.7	79	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.9	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 125 MM.	N8042.4.9	80	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.10	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6 ATM, διαμέτρου 150 MM.	N8042.4.10	81	04-04-01-01	<b>2.1</b>
2.13	Σιφώνι ανοξειδωτο δαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ50mm.	N8049.21.1	85	04-04-04-01	<b>2.4</b>
2.14	Σιφώνι ανοξειδωτο δαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ63mm.	N8049.21.2	86	04-04-04-01	<b>2.4</b>
2.15	Σιφώνι ανοξειδωτο δαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ70mm.	N8049.21.3	87	04-04-04-01	<b>2.4</b>
2.16	Σιφώνι ανοξειδωτο δαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ100mm.	N8049.21.4	88	04-04-04-01	<b>2.4</b>
2.22	Φρεάτιο επίσκεψης δικτύων αποχέτευσης (ακαθάρτων ή ομβρίων) εσωτερικών διαστάσεων 20x20cm, βάθους έως 0.5M.	N8066.21.1	94	04-04-05-01	<b>2.5</b>
2.23	Φρεάτιο επίσκεψης δικτύων αποχέτευσης (ακαθάρτων ή ομβρίων) εσωτερικών διαστάσεων 60x60cm, βάθους έως 1.0M.	N8066.21.2	95	04-04-05-01	<b>2.5</b>
2.24	Φρεάτιο με σχάρα αποστράγγισης δαπέδου λεβητοστασίου, διαστάσεων 30x30cm και πετρελαιοδιαχωριστήρα.	N8067.21.1	96	04-04-05-01	<b>2.5</b>
2.29	Λεκάνη W.C. από λευκή υαλώδη πορσελάνη, χαμηλής πίεσης, ενδεικτικού τύπου SAN REMO C3455 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8151.12.1	135	04-04-03-01	<b>2.10</b>

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
2.30	Λεκάνη W.C. από λευκή υαλώδη πορσελάνη, για Α.Μ.Κ., ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2754 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8151.13.1	136	04-04-03-02	<b>2.11</b>
2.31	Σετ χειρολαβών αναπήρων.	N8151.21.1	137	04-04-03-03	<b>2.11</b>
2.32	Καζανάκι πίεσης, διπλής λειτουργίας, ενδεικτικού τύπου C3602 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8153.11.1	138	04-04-03-01	<b>2.10</b>
2.33	Καζανάκι πίεσης, ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2753 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8153.12.1	139	04-04-03-02	<b>2.11</b>
2.34	Νιπτήρας από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ενδεικτικού τύπου AQUALIN C0700 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8160.11.1	140	04-04-03-01	<b>2.10</b>
2.35	Νιπτήρας από λευκή υαλώδη πορσελάνη, για Α.Μ.Κ., ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2910 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8160.12.1	141	04-04-03-02	<b>2.11</b>
2.36	Λεκάνη καταιονηστήρα με βαλβίδα, χαλύβδινη εσμαλτωμένη, διαστάσεων σκάφης λεκάνης περίπου 70x70 CM.	8162.1.1	142	04-04-03-01	<b>2.10</b>
2.37	Αντιολισθητική ντουζιέρα για Α.Μ.Κ., από ακρυλικό ενισχυμένο με fiber glass, ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J1950 της DOLOMITE ή ισοδύναμου, διαστάσεων 90x90 CM.	N8162.11.1	143	04-04-03-02	<b>2.11</b>
2.38	Νεροχύτης χαλύβδινος, ανοξείδωτος, πλάτους περίπου 50 CM, δύο σκαφών, διαστάσεων περίπου 35X40X20 CM, μήκους 1,80 M.	8165.2.3	144	04-04-03-01	<b>2.10</b>
2.39	Σιφώνι νεροχύτου (μαρμάρινου ή ανοξείδωτου) από πολυαιθυλένιο, δύο σκαφών.	8166.2	145	04-04-03-02	<b>2.10</b>
2.40	Σιφώνι ντουζιέρας Α.Μ.Ε.Α, ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J1950 της DOLOMITE ή ισοδύναμου, διαμέτρου Φ90mm.	N8166.11.1	146	04-04-03-03	<b>2.11</b>
2.41	Καθρέπτης τοίχου πάχους 4 MM μπιζουτέ, διαστ. 42X60 CM.	8168.2	147	04-04-03-03	<b>2.10</b>
2.42	Εταζέρα νιπτήρα πορσελάνης, μήκους 60 CM.	8169.1.2	148	04-04-03-03	<b>2.10</b>
2.43	Δοχείο ρευστού σάπωνα, επιχρωμιωμένο.	8174.1	149	04-04-03-03	<b>2.10</b>
2.44	Αγγιστρο (γάντζος) ανάρτησης, από πορσελάνη, εντοιχισμένο, διπλό.	8175.2	150	04-04-03-03	<b>2.10</b>
2.45	Πετσετοθήκη πορσελάνης, μονή.	8176.3.1	151	04-04-03-03	<b>2.10</b>
2.46	Χαρτοθήκη επιχρωμιωμένη, με καπάκι.	8178.1.2	153	04-04-03-03	<b>2.10</b>
2.47	Συμπαγές πλαστικό κάθισμα λεκάνης W.C., ενδεικτικού τύπου R3901 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8179.11.1	154	04-04-03-01	<b>2.10</b>
2.48	Κάθισμα λεκάνης Α.Μ.Κ., ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2781 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8179.12.1	155	04-04-03-02	<b>2.11</b>

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
	<b>Δ.3-ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ</b>				
3.8	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25 MM, διαμέτρου 1 INS.	8036.3	35	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.9	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/4INS.	8036.4	36	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.10	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/2INS.	8036.5	37	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.11	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 2INS.	8036.6	38	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.12	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 21/2INS.	8036.7	39	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.13	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής, (πράσινη ετικέτα), πάχους 4.05MM και διαμ. 3INS.	8036.8	40	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.14	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 4,50MM και διαμ. 4INS.	8036.9	41	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.15	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 4,50MM και διαμ. 5 INS.	8036.10	42	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.16	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 5,50 MM, διαμέτρου 6 INS.	8036.11	43	04-01-05-00	<b>9.1</b>
3.32	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός, γόμωσης 6 KG.	8201.1.2	156	04-05-06-01	<b>9.10</b>
3.33	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός, γόμωσης 12 KG.	8201.1.3	157	04-05-06-01	<b>9.10</b>
3.34	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός, γόμωσης 6 KG.	8202.2	158	04-05-06-01	<b>9.10</b>
3.36	Πυροσβεστική φωλιά επίτοιχη ή χωνευτή, με ένα πυροσβεστικό κρουνό Φ 2 INS.	8204.1	160	04-05-01-01	<b>9.7</b>
3.37	Σταθμός ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (ΣΕΠΕΜ) τύπου Α.	N8204.51.1	161	04-05-08-00	<b>9.11</b>
3.49	Ανιχνευτής ροής (flow switch) δικτύου πυρόσβεσης.	N8630.22.1	320	04-01-05-00	<b>3.4</b>
3.50	Μειωτής πίεσης ρευστού, φλαντζωτός, ονομαστικής διαμέτρου 50 MM.	8638.6	321	04-01-05-00	<b>9.3</b>
3.51	Μειωτής πίεσης ρευστού, φλαντζωτός, ονομαστικής διαμέτρου 65 MM.	8638.7	322	04-01-05-00	<b>9.3</b>
3.52	Μειωτής πίεσης ρευστού, φλαντζωτός, ονομαστικής διαμέτρου 125 MM.	8638.10	323	04-01-05-00	<b>9.3</b>
3.53	Μανόμετρο με κρουνό, περιοχής ενδείξεων 0 μέχρι 10 ATM.	8641.	324	04-01-05-00	<b>3.4</b>

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
	<b>Δ.4-ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ</b>				
4.1	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16ΜΜ.	8732.1.3	326	04-20-01-02	<b>4.3</b>
4.2	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 23ΜΜ.	8732.1.4	327	04-20-01-02	<b>4.3</b>
4.3	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 ΜΜ.	8734.1.2	328	04-20-01-01	<b>4.3</b>
4.4	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 21 ΜΜ.	8734.1.3	329	04-20-01-01	<b>4.3</b>
4.5	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 Χ 80 ΜΜ.	8735.2.2	330	04-20-01-02	<b>4.5</b>
4.6	Κουτί διακλάδωσης, χαλύβδινο ή από κράμμα μετάλλου, διαμέτρου 70 ΜΜ για σωλήνα Φ16, 3 εξόδων.	8735.3.2	332	04-20-01-01	<b>4.5</b>
4.7	Καλώδιο τύπου Α05VV-(Υ ή R) (NYM) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, διπολικό, διατομής 2χ1,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.2.1	337	04-20-02-01	<b>4.1</b>
	<b>Δ.5-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΑΕΡΙΣΜΟΣ</b>				
5.4	Αεραγωγός από γαλβανισμένη λαμαρίνα.	65.80.30. ΗΛΜ	7	04-07-01-01	<b>3.6</b>
5.9	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65ΜΜ και διαμ. 1/2ΙΝS.	8034.1	21	04-01-01-00	<b>3.1</b>
5.10	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65ΜΜ και διαμ. 3/4ΙΝS.	8034.2	22	04-01-01-00	<b>3.1</b>
5.11	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25ΜΜ και διαμ. 1ΙΝS.	8034.3	23	04-01-01-00	<b>3.1</b>
5.12	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25ΜΜ και διαμ. 11/4ΙΝS.	8034.4	24	04-01-01-00	<b>3.1</b>
5.13	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25ΜΜ και διαμ. 11/2ΙΝS.	8034.5	25	04-01-01-00	<b>3.1</b>
5.14	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65ΜΜ και διαμ. 2ΙΝS.	8034.6	26	04-01-01-00	<b>3.1</b>
5.21	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 57/63ΜΜ.	8038.12	51	04-01-02-00	<b>3.1</b>
5.22	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 64/70ΜΜ.	8038.13	52	04-01-02-00	<b>3.1</b>
5.23	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 70/76ΜΜ.	8038.14	53	04-01-02-00	<b>3.1</b>
5.24	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 76/83ΜΜ.	8038.15	54	04-01-02-00	<b>3.1</b>
5.25	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 82/89ΜΜ.	8038.16	55	04-01-02-00	<b>3.1</b>
5.26	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 94/102ΜΜ.	8038.18	56	04-01-02-00	<b>3.1</b>

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
5.27	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 100/108MM.	8038.19	57	04-01-02-00	3.1
5.32	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό Ρ.Υ.Σ. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4 ΑΤΜ, διαμέτρου 125 ΜΜ.	8042.1.9	73	04-04-01-01	2.1
5.33	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό Ρ.Υ.Σ. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4 ΑΤΜ, διαμέτρου 160 ΜΜ.	8042.1.11	74	04-04-01-01	2.1
5.53	Λέβητας χαλύβδινος, νερού, θερμαντικής ισχύος 160.000 ΚΚΑΛ/Η.	8452.1.8	210	04-09-02-00	3.21
5.54	Λέβητας χαλύβδινος, νερού, θερμαντικής ισχύος 200.000 ΚΚΑΛ/Η.	8452.1.9	211	04-09-02-00	3.21
5.79	Θερμική μόνωση επιφανειών με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 3 CM.	8539.1.5.1	236	04-07-02-01	3.7
5.143	Ανιχνευτής ροής (flow switch) δικτύου κλιματισμού.	N8630.21.1	319	04-01-05-00	3.4
5.144	Μανόμετρο με κρουνό, περιοχής ενδείξεων 0 μέχρι 10 ΑΤΜ.	8641.	324	04-01-05-00	3.4
	<b>Δ.6-ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ</b>				
6.1	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.02. ΗΛΜ	8	04-20-01-03	4.4
6.2	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 300 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.03. ΗΛΜ	9	04-20-01-03	4.4
6.3	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 400 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.04. ΗΛΜ	10	04-20-01-03	4.4
6.4	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 150mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.2 13. ΗΛΜ	12	04-20-01-03	4.4
6.5	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.2 14. ΗΛΜ	13	04-20-01-03	4.4
6.6	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 400mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.2 18. ΗΛΜ	14	04-20-01-03	4.4
6.8	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16MM.	8732.1.3	326	04-20-01-02	4.3
6.9	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 ΜΜ.	8734.1.2	328	04-20-01-01	4.3
6.10	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 ΜΜ.	8735.2.2	330	04-20-01-02	4.5
6.11	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστ. 100 X 100 ΜΜ.	8735.2.3	331	04-20-01-02	4.5
6.12	Αγωγός τύπου ΗΟ7V-(Υ ή R) (ΝΥΑ), μονόκλωνος, χάλκινος, πλαστικής επένδυσης, τοποθετημένος μέσα σε σωλήνα, διατομής 1.5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8751.1.2	333	04-20-02-01	4.1

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
6.13	Αγωγός τύπου Η07V-(U ή R) (ΝΥΑ), μονόκλωνος, χάλκινος, πλαστικής επένδυσης, τοποθετημένος μέσα σε σωλήνα, διατομής 2.5 MM <sup>2</sup> .	8751.1.3	334	04-20-02-01	4.1
6.14	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, διπολικό, διατομής 2χ1,5 MM <sup>2</sup> .	8766.2.1	337	04-20-02-01	4.1
6.15	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ1,5 MM <sup>2</sup> .	8766.3.1	338	04-20-02-01	4.1
6.16	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ2,5 MM <sup>2</sup> .	8766.3.2	339	04-20-02-01	4.1
6.17	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τετραπολικό, διατομής 4χ2,5 MM <sup>2</sup> .	8766.4.2	340	04-20-02-01	4.1
6.18	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ1,5 MM <sup>2</sup> .	8766.5.1	341	04-20-02-01	4.1
6.19	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ2,5 MM <sup>2</sup> .	8766.5.2	342	04-20-02-01	4.1
6.20	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ16 MM <sup>2</sup> .	8774.1.6	348	04-20-02-01	4.1
6.21	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ50 MM <sup>2</sup> .	8774.1.9	350	04-20-02-01	4.1
6.22	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ95 MM <sup>2</sup> .	8774.1.11	351	04-20-02-01	4.1
6.23	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ185 MM <sup>2</sup> .	8774.1.14	352	04-20-02-01	4.1
6.24	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ2,5 MM <sup>2</sup> .	8774.3.2	353	04-20-02-01	4.1
6.25	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ4 MM <sup>2</sup> .	8774.3.3	354	04-20-02-01	4.1
6.26	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ6 MM <sup>2</sup> .	8774.3.4	355	04-20-02-01	4.1
6.27	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3χ25+16 MM <sup>2</sup> .	8774.4.1	356	04-20-02-01	4.1
6.28	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3χ70+35 MM <sup>2</sup> .	8774.4.4	357	04-20-02-01	4.1
6.29	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3χ95+50 MM <sup>2</sup> .	8774.4.5	358	04-20-02-01	4.1

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
6.30	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τετραπολικό, διατομής 4x6 MM <sup>2</sup> .	8774.5.4	359	04-20-02-01	4.1
6.31	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5x2,5 MM <sup>2</sup> .	8774.6.2	360	04-20-02-01	4.1
6.32	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5x4 MM <sup>2</sup> .	8774.6.3	361	04-20-02-01	4.1
6.33	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5x6 MM <sup>2</sup> .	8774.6.4	362	04-20-02-01	4.1
6.34	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5x10 MM <sup>2</sup> .	8774.6.5	363	04-20-02-01	4.1
6.35	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5x16 MM <sup>2</sup> .	N8774.6.6	364	04-20-02-01	4.1
<b>Δ.7-ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΤ/ΧΤ</b>					
7.3	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.02. ΗΛΜ	8	04-20-01-03	4.4
7.4	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 400mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.2 18. ΗΛΜ	14	04-20-01-03	4.4
7.5	Αγωγός γυμνός χάλκινος, πολύκλωνος, διατομής 50 MM <sup>2</sup> .	8757.2.5	335	04-20-02-01	4.1
7.6	Αγωγός γυμνός χάλκινος, πολύκλωνος, διατομής 95 MM <sup>2</sup> .	8757.2.7	336	04-20-02-01	4.1
7.7	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1x35 MM <sup>2</sup> .	8774.1.8	349	04-20-02-01	4.1
7.8	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1x185 MM <sup>2</sup> .	8774.1.14	352	04-20-02-01	4.1
7.9	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3x70+35 MM <sup>2</sup> .	8774.4.4	357	04-20-02-01	4.1
<b>Δ.8-VOICE-DATA</b>					
8.2	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 500 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.1 16. ΗΛΜ	11	04-20-01-03	4.4
8.3	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.2 14. ΗΛΜ	13	04-20-01-03	4.4
8.4	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 300mm, ύψους 110mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.3 18. ΗΛΜ	15	04-20-01-03	4.4
8.6	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16MM.	8732.1.3	326	04-20-01-02	4.3
8.7	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 MM.	8734.1.2	328	04-20-01-01	4.3

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑΤΑΙ
8.8	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 MM.	8735.2.2	330	04-20-01-02	<b>4.5</b>
8.9	Κουτί διακλάδωσης, χαλύβδινο ή από κράμμα μετάλλου, διαμέτρου 70 MM για σωλήνα Φ16, 3 εξόδων.	8735.3.2	332	04-20-01-01	<b>4.5</b>
<b>Δ.9-ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>					
9.1	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16MM.	8732.1.3	326	04-20-01-02	<b>4.3</b>
9.2	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 MM.	8734.1.2	328	04-20-01-01	<b>4.3</b>
9.3	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 MM.	8735.2.2	330	04-20-01-02	<b>4.5</b>
9.4	Κουτί διακλάδωσης, χαλύβδινο ή από κράμμα μετάλλου, διαμέτρου 70 MM για σωλήνα Φ16, 3 εξόδων.	8735.3.2	332	04-20-01-01	<b>4.5</b>
<b>Δ.10-ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ</b>					
10.1	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16MM.	8732.1.3	326	04-20-01-02	<b>4.3</b>
10.2	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 MM.	8735.2.2	330	04-20-01-02	<b>4.5</b>
<b>Δ.11-ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>					
11.1	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας με κεφαλή αλεξικεραύνου εκπομπής πρώιμου οχέτου (μη ραδιενεργό), με ιστό h=4m.	N8998.112. 1	446	04-50-01-00	<b>11</b>

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΕΤΕΠ & ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
	<b>Δ.1-ΥΔΡΕΥΣΗ</b>				
1.1	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65 MM, διαμέτρου 1/2 INS.	8036.1	33	04-01-05-00	
1.2	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65 MM, διαμέτρου 3/4 INS.	8036.2	34	04-01-05-00	
1.3	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25 MM, διαμέτρου 1 INS.	8036.3	35	04-01-05-00	
1.4	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/4INS.	8036.4	36	04-01-05-00	
1.5	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/2INS.	8036.5	37	04-01-05-00	
1.6	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 2INS.	8036.6	38	04-01-05-00	
1.7	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 21/2INS.	8036.7	39	04-01-05-00	
1.8	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1/2INS.	8037.1	44		1.1
1.9	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 3/4 INS.	8037.2	45		1.1
1.10	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1INS.	8037.3	46		1.1
1.11	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1 1/4INS.	8037.4	47		1.1
1.12	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1 1/2INS.	8037.5	48		1.1
1.13	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 2INS.	8037.6	49		1.1
1.14	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 2 1/2INS.	8037.7	50		1.1
1.15	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 10,0 ATM, διαμέτρου 75 MM.	N8042.12.5	82	04-04-01-01	
1.16	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1/2 INS.	N8106.1	102		1.3
1.17	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 3/4 INS.	N8106.2	103		1.3
1.18	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 INS.	N8106.3	104		1.3
1.19	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 1/4 INS.	N8106.4	105		1.3

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
1.20	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 1/2 INS.	N8106.5	106		1.3
1.21	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 2 INS.	N8106.6	107		1.3
1.22	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 2 1/2 INS.	N8106.7	108		1.3
1.23	Κρουνός ορειχάλκινος, κωνικός, ρυθμιστικός ή εκκένωσης δικτύων σωληνώσεων, διαμέτρου 1/2 INS.	8115.1	118		1.3
1.24	Κρουνός ορειχάλκινος, κωνικός, ρυθμιστικός ή εκκένωσης δικτύων σωληνώσεων, διαμέτρου 1 INS.	8115.3	119		1.3
1.25	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη με γλωττίδα (κλαπέ), διαμέτρου 1 1/2 INS.	8125.1.5	121		1.3
1.26	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη με γλωττίδα (κλαπέ), διαμέτρου 2 INS.	8125.1.6	122		1.3
1.27	Βαλβίδα διακοπής (διακόπτης) γωνιακή, ορειχάλκινη, επιχρωμωμένη, διαμέτρου 1/2 INS.	8131.2.1	130		1.3
1.28	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ορειχάλκινος, επιχρωμωμένος, νεροχύτη, διαμέτρου 1/2 INS.	8141.3.2	131	04-04-03-01	
1.29	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, τοποθετημένος σε νιπτήρα, ενδεικτικού τύπου Slimline B1997AA της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου, διαμέτρου 1/2 INS.	N8141.12.1	132	04-04-03-01	
1.30	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, τοποθετημένος σε νιπτήρα, κατάλληλος για χρήση από ΑΜΚ, ενδεικτικού τύπου Atlantis B1612AA της DOLOMITE ή ισοδύναμου, διαμέτρου 1/2 INS.	N8141.13.1	133	04-04-03-02	
1.31	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ντουζιέρας, επίτοιχος, ενδεικτικού τύπου Slimline B1856AA της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8141.14.1	134	04-04-03-01	
1.32	Θερμαντήρας νερού (μποϊλερ), κατασκευασμένος σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 4804, χωρητικότητας 1250 l.	N8257.2.9	171		1.7
1.33	Ψύκτης νερού αυτοτελής, ωριαίας ικανότητας 200 ποτηριών νερού.	8259.1	172		1.5
1.34	Δοχείο διαστολής κλειστό με μεμβράνη, ενδεικτικού τύπου REFLEX N100, χωρητικότητας 100lt/3bar.	N8473.11.17	217		3.26
1.35	Ασφαλιστική βαλβίδα με ελατήριο οποιασδήποτε πίεσης λειτουργίας, διαμέτρου 1 1/4 INS.	N8477.7	223		1.3

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
1.36	Θερμική μόνωση σωληνώσεων, ζεστού - κρύου νερού, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615, $\lambda \leq 0,034$ w/mK στους 0 °C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102 και πιστοποίηση ISO 9002, EN 29001, ενδεικτικού τύπου Idrtherm/Armafex ή ισοδύναμου, πάχος 9 mm, για μόνωση σωλήνων έως 1".	N8539.20.2.5	239		1.4
1.37	Θερμική μόνωση σωληνώσεων, ζεστού - κρύου νερού, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615, $\lambda \leq 0,034$ w/mK στους 0°C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102 και πιστοποίηση ISO 9002, EN 29001, ενδεικτικού τύπου Idrotherm/Armafex ή ισοδύναμου, πάχος 13 mm, για μόνωση σωλήνων από 1 1/4" έως 4".	N8539.20.2.6	240		1.4
1.38	Εξοδος με τον ανάλογο σ'αυτήν οριζόντιο συλλέκτη ή διανομέα θερμαντικού ή ψυκτικού νερού, από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου διανομέα ή συλλέκτη 143/152 MM.	8602.7	287		1.6
1.39	Εξοδος με τον ανάλογο σ'αυτήν οριζόντιο συλλέκτη ή διανομέα θερμαντικού ή ψυκτικού νερού, από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου διανομέα ή συλλέκτη 100/108 MM.	8602.12	288		1.6
1.40	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 3/4", 1 παροχής.	N8603.25.1	289		1.6
1.41	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 3/4", 2 παροχών.	N8603.25.2	290		1.6
1.42	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 1", 3 παροχών.	N8603.25.3	291		1.6
1.43	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 1", 4 παροχών.	N8603.25.4	292		1.6
1.44	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 1", 5 παροχών.	N8603.25.5	293		1.6
1.45	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 1 1/4", 6 παροχών.	N8603.25.6	294		1.6
1.46	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 1 1/4", 7 παροχών.	N8603.25.7	295		1.6
1.47	Συλλέκτης ορειχάλκινος, με ενσωματωμένους διακόπτες, διαμέτρου 1 1/4", 8 παροχών.	N8603.25.8	296		1.6
1.48	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής από 4,00 μέχρι και 6,00 M3/H.	8605.1.3	298		3.25

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
1.49	Αυτόματη βαλβίδα με πλωτήρα, εξαερισμού σωληνώσεων νερού, διαμέτρου σπειρώματος 1/2 INS για πίεση λειτ. 12 ATM.	8606.2.1	303		1.3
1.50	Φίλτρο νερού από χυτοσίδηρο, κοχλιωτό, διαμέτρου 1/2 INS.	8608.1.2	304		1.3
1.51	Δίοδος ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, βαρέως τύπου, φλαντζωτής σύνδεσης, διαμέτρου 2 1/2 INS.	8621.2.1	309		1.3
1.52	Μανόμετρο με κρουνό, περιοχής ενδείξεων 0 μέχρι 10 ATM.	8641.	324	04-01-05-00	
<b>Δ.2- ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΜΑΤΩΝ &amp; ΟΜΒΡΙΑ</b>					
2.1	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 4,50MM και διαμ. 4INS.	8036.9	41	04-01-05-00	
2.2	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4,0 ATM, διαμ. 100 MM.	8042.1.7	72	04-04-01-01	
2.3	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4 ATM, διαμέτρου 125 MM.	8042.1.9	73	04-04-01-01	
2.4	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 40 MM.	N8042.4.2	75	04-04-01-01	
2.5	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 50 MM.	N8042.4.3	76	04-04-01-01	
2.6	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 63 MM.	N8042.4.4	77	04-04-01-01	
2.7	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 75 MM.	N8042.4.5	78	04-04-01-01	
2.8	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 100 MM.	N8042.4.7	79	04-04-01-01	
2.9	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6,0 ATM, διαμέτρου 125 MM.	N8042.4.9	80	04-04-01-01	
2.10	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C., πίεσης λειτουργίας για 20°C 6 ATM, διαμέτρου 150 MM.	N8042.4.10	81	04-04-01-01	
2.11	Μηχανοσίφωνα δικτύου αποχέτευσης, πλαστικός, διαμέτρου Φ125mm.	N8045.21.2	83		2.8
2.12	Μηχανοσίφωνα δικτύου αποχέτευσης, πλαστικός, διαμέτρου Φ160mm.	N8045.21.3	84		2.8
2.13	Σιφώνι ανοξείδωτο διαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ50mm.	N8049.21.1	85	04-04-04-01	
2.14	Σιφώνι ανοξείδωτο διαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ63mm.	N8049.21.2	86	04-04-04-01	
2.15	Σιφώνι ανοξείδωτο διαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ70mm.	N8049.21.3	87	04-04-04-01	
2.16	Σιφώνι ανοξείδωτο διαπέδου, με εσχάρα και κόφτρα, διαμέτρου Φ100mm.	N8049.21.4	88	04-04-04-01	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
2.17	Πώμα (τάπα) καθαρισμού, πλαστικό, διαμέτρου 75 mm.	N8054.11.4	89	04-04-05-02	
2.18	Πώμα (τάπα) καθαρισμού, πλαστικό, διαμέτρου 100 mm.	N8054.11.7	90	04-04-05-02	
2.19	Πώμα (τάπα) καθαρισμού, πλαστικό, διαμέτρου 125 mm.	N8054.11.8	91	04-04-05-02	
2.20	Πώμα (τάπα) καθαρισμού, πλαστικό, διαμέτρου 150 mm.	N8054.11.9	92	04-04-05-02	
2.21	Γλάστρα ομβρίων υδάτων, διαστάσεων 20x30 CM.	8061.2	93		
2.22	Φρεάτιο επίσκεψης δικτύων αποχέτευσης (ακαθάρτων ή ομβρίων) εσωτερικών διαστάσεων 20x20cm, βάθους έως 0.5M.	N8066.21.1	94	04-04-05-01	
2.23	Φρεάτιο επίσκεψης δικτύων αποχέτευσης (ακαθάρτων ή ομβρίων) εσωτερικών διαστάσεων 60x60cm, βάθους έως 1.0M.	N8066.21.2	95	04-04-05-01	
2.24	Φρεάτιο με σχάρα αποστράγγισης δαπέδου λεβητοστασίου, διαστάσεων 30x30cm και πετρελαιοδιαχωριστήρα.	N8067.21.1	96	04-04-05-01	
2.25	Καλύμματα φρεατίων χυτοσιδηρά.	8072.	97		2.5
2.26	Εσχάρα γαλβανισμένη, βαρέως τύπου, πλάτους 20 cm.	N8073.21.1	98		2.6
2.27	Λιποσυλλέκτης κατάλληλος για τον διαχωρισμό λίπους, μέγιστης ικανότητας διέλευσης μίγματος 2 l/SEC.	8077.2	99		2.9
2.28	Συρμάτινη κεφαλή σωλήνα αερισμού (καπέλλο) μέχρι διαμέτρου 10 CM.	8130.	129	04-04-05-01	
2.29	Λεκάνη W.C. από λευκή υαλώδη πορσελάνη, χαμηλής πίεσης, ενδεικτικού τύπου SAN REMO C3455 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8151.12.1	135	04-04-03-01	
2.30	Λεκάνη W.C. από λευκή υαλώδη πορσελάνη, για A.M.K., ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2754 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8151.13.1	136	04-04-03-02	
2.31	Σετ χειρολαβών αναπήρων.	N8151.21.1	137	04-04-03-03	
2.32	Καζανάκι πίεσης, διπλής λειτουργίας, ενδεικτικού τύπου C3602 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8153.11.1	138	04-04-03-01	
2.33	Καζανάκι πίεσης, ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2753 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8153.12.1	139	04-04-03-02	
2.34	Νυτήρας από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ενδεικτικού τύπου AQUALIN C0700 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8160.11.1	140	04-04-03-01	
2.35	Νυτήρας από λευκή υαλώδη πορσελάνη, για A.M.K., ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2910 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8160.12.1	141	04-04-03-02	
2.36	Λεκάνη καταιονηστήρα με βαλβίδα, χαλύβδινη εσμαλτωμένη, διαστάσεων σκάφης λεκάνης περίπου 70x70 CM.	8162.1.1	142	04-04-03-01	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
2.37	Αντιολισθητική ντουζιέρα για Α.Μ.Κ., από ακρυλικό ενισχυμένο με fiber glass, ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J1950 της DOLOMITE ή ισοδύναμου, διαστάσεων 90x90 CM.	N8162.11.1	143	04-04-03-02	
2.38	Νεροχύτης χαλύβδινος, ανοξείδωτος, πλάτους περίπου 50 CM, δύο σκαφών, διαστάσεων περίπου 35X40X20 CM, μήκους 1,80 M.	8165.2.3	144	04-04-03-01	
2.39	Σιφώνι νεροχύτου (μαρμάρινου ή ανοξείδωτου) από πολυαιθυλένιο, δύο σκαφών.	8166.2	145	04-04-03-02	
2.40	Σιφώνι ντουζιέρας Α.Μ.Ε.Α, ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J1950 της DOLOMITE ή ισοδύναμου, διαμέτρου Φ90mm.	N8166.11.1	146	04-04-03-03	
2.41	Καθρέπτης τοίχου πάχους 4 MM μπιζουτέ, διαστ. 42X60 CM.	8168.2	147	04-04-03-03	
2.42	Εταζέρα νυπτήρα πορσελάνης, μήκους 60 CM.	8169.1.2	148	04-04-03-03	
2.43	Δοχείο ρευστού σάπωνα, επιχρωμιωμένο.	8174.1	149	04-04-03-03	
2.44	Αγγιστρο (γάντζος) ανάρτησης, από πορσελάνη, εντοιχισμένο, διπλό.	8175.2	150	04-04-03-03	
2.45	Πετσετοθήκη πορσελάνης, μονή.	8176.3.1	151	04-04-03-03	
2.46	Χαρτοθήκη επιχρωμιωμένη, με καπάκι.	8178.1.2	153	04-04-03-03	
2.47	Συμπαγές πλαστικό κάθισμα λεκάνης W.C., ενδεικτικού τύπου R3901 της IDEAL STANDARD ή ισοδύναμου.	N8179.11.1	154	04-04-03-01	
2.48	Κάθισμα λεκάνης Α.Μ.Κ., ενδεικτικού τύπου ATLANTIS J2781 της DOLOMITE ή ισοδύναμου.	N8179.12.1	155	04-04-03-02	
	<b>Δ.3-ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ</b>				
3.1	Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου, χωρίς μηχανουργική επεξεργασία.	11.05.01. ΥΔΡ	1		
3.2	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	11.07.02. ΥΔΡ	2	08-07-02-01	
3.3	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από την στάθμη επεξεργαζομένων υγρών, χωρίς κίνδυνο διαβροχής.	11.08.01. ΥΔΡ	3	08-07-02-01	
3.4	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου έως 1".	77.67.01. ΟΙΚ	16	03-10-03-00	
3.5	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 1 1/4 έως 2".	77.67.02. ΟΙΚ	17	03-10-03-00	
3.6	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 2 1/2 έως 3".	77.67.03. ΟΙΚ	18	03-10-03-00	
3.7	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 5" έως 6".	N77.67.05. ΟΙΚ	20	03-10-03-00	
3.8	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25 MM, διαμέτρου 1 INS.	8036.3	35	04-01-05-00	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
3.9	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/4INS.	8036.4	36	04-01-05-00	
3.10	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/2INS.	8036.5	37	04-01-05-00	
3.11	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 3,65MM και διαμ. 2INS.	8036.6	38	04-01-05-00	
3.12	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 3,65MM και διαμ. 21/2INS.	8036.7	39	04-01-05-00	
3.13	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 4.05MM και διαμ. 3INS.	8036.8	40	04-01-05-00	
3.14	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 4,50MM και διαμ. 4INS.	8036.9	41	04-01-05-00	
3.15	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 4,50MM και διαμ. 5 INS.	8036.10	42	04-01-05-00	
3.16	Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος με ραφή, ISO - MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέττα), πάχους 5,50 MM, διαμέτρου 6 INS.	8036.11	43	04-01-05-00	
3.17	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1INS.	8037.3	46		9.1
3.18	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1 1/4INS.	8037.4	47		9.1
3.19	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 1 1/2INS.	8037.5	48		9.1
3.20	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό, γαλβανισμένο διαμ. 2INS.	8037.6	49		9.1
3.21	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 16 ATM και διαμέτρου 65 MM.	8039.3.8	62		9.1
3.22	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 16 ATM και διαμέτρου 80 MM.	8039.3.9	63		9.1
3.23	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 16 ATM και διαμέτρου 100 MM.	8039.3.10	64		9.1
3.24	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 16 ATM και διαμέτρου 125 MM.	8039.3.11	65		9.1
3.25	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 16 ATM και διαμέτρου 150 MM.	8039.3.12	66		9.1
3.26	Συρταρωτή βαλβίδα (βάννα) ορειχάλκινη πίεσης λειτουργίας μέχρι 10 ATM, διαμέτρου 4 INS.	8104.10	100		9.2

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
3.27	Συρταρωτή βαλβίδα (βάννα) ορειχάλκινη πίεσης λειτουργίας μέχρι 10 ΑΤΜ, διαμέτρου 5 ΙΝΣ.	8104.11	101		9.2
3.28	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 ΙΝΣ.	N8106.3	104		9.2
3.29	Κρουνός ορειχάλκινος, κωνικός, ρυθμιστικός ή εκκένωσης δικτύων σωληνώσεων, διαμέτρου 2 1/2 ΙΝΣ.	8115.7	120		9.2
3.30	Βαλβίδα αντεπιστροφής χυτοσιδηρή με γλωττίδα (κλαπέ), συνδεόμενη με φλάντζες, διαμέτρου 100 ΜΜ.	8126.2.5	127		9.5
3.31	Βαλβίδα αντεπιστροφής χυτοσιδηρή με γλωττίδα (κλαπέ), συνδεόμενη με φλάντζες, διαμέτρου 150 ΜΜ.	8126.2.7	128		9.5
3.32	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός, γόμωσης 6 ΚΓ.	8201.1.2	156	04-05-06-01	
3.33	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός, γόμωσης 12 ΚΓ.	8201.1.3	157	04-05-06-01	
3.34	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός, γόμωσης 6 ΚΓ.	8202.2	158	04-05-06-01	
3.35	Δίδυμο στόμιο πυρόσβεστης.	N8203.32.5	159		9.9
3.36	Πυροσβεστική φωλιά επίτοιχη ή χωνευτή, με ένα πυροσβεστικό κρουνό Φ 2 ΙΝΣ.	8204.1	160	04-05-01-01	
3.37	Σταθμός ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (ΣΕΠΕΜ) τύπου Α.	N8204.51.1	161	04-05-08-00	
3.38	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου Μ/Σ ΔΕΗ, με 2 φιάλες CO2 των 45Κg.	N8205.12.1	162		9.13
3.39	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου ΠΙΝΑΚΩΝ, με 1 φιάλη CO2 των 30Κg.	N8205.12.2	163		9.13
3.40	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ, με 2 φιάλες CO2 των 30Κg.	N8205.12.3	164		9.13
3.41	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ, με 3 φιάλες CO2 των 45Κg.	N8205.12.4	165		9.13
3.42	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου Γ.Π.Χ.Τ., με 1 φιάλη CO2 των 30Κg.	N8205.12.5	166		9.13
3.43	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου Η/Ζ, με 2 φιάλες CO2 των 30Κg.	N8205.12.6	167		9.13
3.44	Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης CO2 χώρου ΜΑΓΕΙΡΙΟΥ, με 1 φιάλη CO2 των 20Κg.	N8205.13.1	168		9.13
3.45	Κεφαλή καταιονισμού νερού (SPRINKLER), τύπου αμπούλας, ορειχάλκινη, διαμέτρου 1/2 ΙΝΣ.	N8209.11.1	169		9.8
3.46	Πυροσβεστικό συγκρότημα πλήρες, με ηλεκτροκίνητη και πετρελαιοκίνητη αντλία παροχής εκάστης 65 Μ3/Η στα 90 ΜΣΥ, βοηθητική αντλία 5 Μ3/Η στα 90 ΜΣΥ και πιεστικό δοχείο 500lt.	N8212.21.1	170		9.6

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
3.47	Εξοδος με τον ανάλογο σ'αυτήν οριζόντιο συλλέκτη ή διανομέα θερμαντικού ή ψυκτικού νερού, από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου διανομέα ή συλλέκτη 310/324 ΜΜ.	8602.1	285		9.4
3.48	Δίοδος ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, προοδευτικής λειτουργίας, βαρέως τύπου, φλαντζωτής σύνδεσης, διαμέτρου 2 1/2 INS.	8621.4.1	310		3.4
3.49	Ανιχνευτής ροής (flow switch) δικτύου πυρόσβεσης.	N8630.22.1	320	04-01-05-00	
3.50	Μειωτής πίεσης ρευστού, φλαντζωτός, ονομαστικής διαμέτρου 50 ΜΜ.	8638.6	321	04-01-05-00	
3.51	Μειωτής πίεσης ρευστού, φλαντζωτός, ονομαστικής διαμέτρου 65 ΜΜ.	8638.7	322	04-01-05-00	
3.52	Μειωτής πίεσης ρευστού, φλαντζωτός, ονομαστικής διαμέτρου 125 ΜΜ.	8638.10	323	04-01-05-00	
3.53	Μανόμετρο με κρουνό, περιοχής ενδείξεων 0 μέχρι 10 ATM.	8641.	324	04-01-05-00	
	<b>Δ.4-ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ</b>				
4.1	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16ΜΜ.	8732.1.3	326	04-20-01-02	
4.2	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 23ΜΜ.	8732.1.4	327	04-20-01-02	
4.3	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 ΜΜ.	8734.1.2	328	04-20-01-01	
4.4	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 21 ΜΜ.	8734.1.3	329	04-20-01-01	
4.5	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 ΜΜ.	8735.2.2	330	04-20-01-02	
4.6	Κουτί διακλάδωσης, χαλύβδινο ή από κράμμα μετάλλου, διαμέτρου 70 ΜΜ για σωλήνα Φ16, 3 εξόδων.	8735.3.2	332	04-20-01-01	
4.7	Καλώδιο τύπου ΑΟ5VV-(U ή R) (NYM) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, διπολικό, διατομής 2x1,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.2.1	337	04-20-02-01	
4.8	Καλώδιο θωρακισμένο, με συνεστραμμένους αγωγούς ανά ζεύγος και θωράκιση τύπου LIYCY, πλήρες, ενός ζεύγους και διατομής αγωγών 1.5mm <sup>2</sup> .	N8795.30.1.1 1	367		10.1
4.9	Κεντρικός πίνακας ανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαϊάς, δύο βρόγχων (βαθμίδων) με δυνατότητα σύνδεσης έως 127 σημεία ανά βαθμίδα.	N8994.19.1	437		10.2
4.10	Ανιχνευτής πυρκαϊάς, φωτοηλεκτρικού τύπου, διευθυνσιοδοτούμενος (addressable), με ηλεκτρονικό αισθητήριο, αναλογικού τύπου με σημειακή ανίχνευση, με βάση οροφής.	N8994.27.1	438		10.3

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
4.11	Ανιχνευτής πυρκαϊάς, θερμικός - θερμοδιαφορικός, διευθυνσιοδοτούμενος (addressable), με ηλεκτρονικό αισθητήριο, αναλογικού τύπου με σημειακή ανίχνευση, με βάση οροφής.	N8994.28.1	439		10.3
4.12	Διευθυνσιοδοτούμενη μονάδα εντολής με διεύθυνση δικτύου πυρανίχνευσης.	N8994.30.1	440		10.3
4.13	Μονάδα ταυτότητας σημείων αναγγελίας (ZS).	N8994.31.1	441		10.3
4.14	Μονάδα απομόνωσης δικτύου πυρανίχνευσης.	N8994.32.1	442		10.3
4.15	Κομβίο συναγερμού επίτοιχο ή χωνευτό, διευθυνσιοδοτούμενο.	N8994.41.1	443		10.3
4.16	Φωτεινός επαναλήπτης.	N8994.69.1	444		10.3
4.17	Σειρήνα σήμανσης συναγερμού, 24VDC με αφεσβενόμενο περιοδικά φωτεινό σήμα (φλας).	N8994.73.1	445		10.3
<b>Δ.5-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΑΕΡΙΣΜΟΣ</b>					
5.1	Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου, χωρίς μηχανουργική επεξεργασία.	11.05.01. ΥΔΡ	1		
5.2	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	11.07.02. ΥΔΡ	2	08-07-02-01	
5.3	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από την στάθμη επεξεργαζομένων υγρών, χωρίς κίνδυνο διαβροχής.	11.08.01. ΥΔΡ	3	08-07-02-01	
5.4	Αεραγωγός από γαλβανισμένη λαμαρίνα.	65.80.30. ΗΛΜ	7	04-07-01-01	
5.5	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου έως 1".	77.67.01. ΟΙΚ	16	03-10-03-00	
5.6	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 1 1/4 έως 2".	77.67.02. ΟΙΚ	17	03-10-03-00	
5.7	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 2 1/2 έως 3".	77.67.03. ΟΙΚ	18	03-10-03-00	
5.8	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 3 έως 4".	77.67.04. ΟΙΚ	19	03-10-03-00	
5.9	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65MM και διαμ. 1/2INS.	8034.1	21	04-01-01-00	
5.10	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 2,65MM και διαμ. 3/4INS.	8034.2	22	04-01-01-00	
5.11	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 1INS.	8034.3	23	04-01-01-00	
5.12	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/4INS.	8034.4	24	04-01-01-00	
5.13	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,25MM και διαμ. 11/2INS.	8034.5	25	04-01-01-00	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.14	Σιδηροσωλήνας μαύρος με ραφή, ISO-MEDIUM βαρής (πράσινη ετικέτα), πάχους 3,65MM και διαμ. 2INS.	8034.6	26	04-01-01-00	
5.15	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό μαύρο, διαμ. 1/2INS.	8035.1	27		3.3
5.16	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό μαύρο, διαμ. 3/4INS.	8035.2	28		3.3
5.17	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό μαύρο, διαμ. 1INS.	8035.3	29		3.3
5.18	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό μαύρο, διαμ. 1 1/4INS.	8035.4	30		3.3
5.19	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό μαύρο, διαμ. 1 1/2INS.	8035.5	31		3.3
5.20	Ρακόρ χαλύβδινο κωνικό μαύρο, διαμ. 2INS.	8035.6	32		3.3
5.21	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 57/63MM.	8038.12	51	04-01-02-00	
5.22	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 64/70MM.	8038.13	52	04-01-02-00	
5.23	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 70/76MM.	8038.14	53	04-01-02-00	
5.24	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 76/83MM.	8038.15	54	04-01-02-00	
5.25	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 82/89MM.	8038.16	55	04-01-02-00	
5.26	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 94/102MM.	8038.18	56	04-01-02-00	
5.27	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, διαμέτρου 100/108MM.	8038.19	57	04-01-02-00	
5.28	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 6 ATM και διαμέτρου 65 MM.	8039.1.8	58		3.3
5.29	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 6 ATM και διαμέτρου 80 MM.	8039.1.9	59		3.3
5.30	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 6 ATM και διαμέτρου 100 MM.	8039.1.10	60		3.3
5.31	Ζεύγος φλαντζών με λαιμό συγκόλλησης για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, ονομαστικής πίεσης 6 ATM και διαμέτρου 125 MM.	8039.1.11	61		3.3
5.32	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4 ATM, διαμέτρου 125 MM.	8042.1.9	73	04-04-01-01	
5.33	Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης από σκληρό P.V.C. πίεσης λειτουργίας για 20°C, 4 ATM, διαμέτρου 160 MM.	8042.1.11	74	04-04-01-01	
5.34	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1/2 INS.	N8106.1	102		3.2
5.35	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 INS.	N8106.3	104		3.2

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.36	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 1/4 INS.	N8106.4	105		3.2
5.37	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 1 1/2 INS.	N8106.5	106		3.2
5.38	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 2 INS.	N8106.6	107		3.2
5.39	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 3 INS.	N8106.8	109		3.2
5.40	Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) (ball valve), ορειχάλκινη, βαρέως τύπου, διαμέτρου 4 INS.	N8106.9	110		3.2
5.41	Κρουνός ορειχάλκινος, κωνικός, ρυθμιστικός ή εκκένωσης δικτύων σωληνώσεων, διαμέτρου 1 INS.	8115.3	119		3.2
5.42	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη, με δίσκο, συνδεόμενη με σπείρωμα, διαμέτρου 1 1/4 INS.	8125.3.4	123		3.2
5.43	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη, με δίσκο, συνδεόμενη με σπείρωμα, διαμέτρου 1 1/2 INS.	8125.3.5	124		3.2
5.44	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη, με δίσκο, συνδεόμενη με σπείρωμα, διαμέτρου 2 INS.	8125.3.6	125		3.2
5.45	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη, με δίσκο, συνδεόμενη με σπείρωμα, διαμέτρου 3 INS.	8125.3.8	126		3.2
5.46	Βαλβίδα αντεπιστροφής χυτοσιδηρή με γλωττίδα (κλαπέ), συνδεόμενη με φλάντζες, διαμέτρου 100 MM.	8126.2.5	127		3.2
5.47	Απορροφητήρας οικιακού τύπου.	N8398.101	187		14.2
5.48	Ηλεκτρικό θερμαντικό σώμα, άμεσης απόδοσης, φυσικής ανακυκλοφορίας, ισχύος 2000 W.	8436.3	205		
5.49	Ρυθμιστική βάνα δικτύων κλιματισμού, ορειχάλκινη, πίεσης λειτουργίας 10atm, διαμέτρου Φ 1/2 ins.	N8448.1.1	206		3.2
5.50	Ρυθμιστική βάνα δικτύων κλιματισμού, ορειχάλκινη, πίεσης λειτουργίας 10atm, διαμέτρου Φ 1 ins.	N8448.1.3	207		3.2
5.51	Ρυθμιστική βάνα δικτύων κλιματισμού, ορειχάλκινη, πίεσης λειτουργίας 10atm, διαμέτρου Φ 1 1/2 ins.	N8448.1.5	208		3.2
5.52	Ρυθμιστική βάνα δικτύων κλιματισμού, ορειχάλκινη, πίεσης λειτουργίας 10atm, διαμέτρου Φ 3 ins.	N8448.1.8	209		3.2
5.53	Λέβητας χαλύβδινος, νερού, θερμαντικής ισχύος 160.000 KCAL/H.	8452.1.8	210	04-09-02-00	
5.54	Λέβητας χαλύβδινος, νερού, θερμαντικής ισχύος 200.000 KCAL/H.	8452.1.9	211	04-09-02-00	
5.55	Καυστήρας ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου, ικανότητας καύσης από 10 μέχρι 20 KG/H.	8455.2	212		3.22

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.56	Καυστήρας ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου, ικανότητας καύσης από 20 μέχρι 30 KG/H.	8455.3	213		3.22
5.57	Δεξαμενή ακαθάρτου πετρελαίου από λαμαρίνα μαύρη.	8456.4	214		3.27
5.58	Καπνοδόχος από προκατασκευασμένα τεμάχια αμιαντοκιοσηροδέματος, διατομής από 600 μέχρι 1200 CM2.	8465.2	215		3.23
5.59	Δοχείο διαστολής κλειστό με μεμβράνη, χωρητικότητας 80 l.	8473.1.6	216		3.26
5.60	Δοχείο διαστολής κλειστό με μεμβράνη, ενδεικτικού τύπου REFLEX N100, χωρητικότητας 100lt/3bar.	N8473.11.17	217		3.26
5.61	Δοχείο διαστολής κλειστό με μεμβράνη, ενδεικτικού τύπου REFLEX N500/6, χωρητικότητας 500lt/5bar.	N8473.11.18	218		3.26
5.62	Δοχείο αδρανείας χωρητικότητας 450lt.	N8473.81.1	219		3.26
5.63	Σύστημα αυτόματης πλήρωσης εγκατάστασης κλειστού δοχείου διαστολής, διαμέτρου 3/4 INS.	8474.1	220		3.26
5.64	Σύστημα αυτόματης πλήρωσης εγκατάστασης κλειστού δοχείου διαστολής, διαμέτρου 1/2 INS.	N8474.6	221		3.26
5.65	Ασφαλιστική βαλβίδα με ελατήριο οποιασδήποτε πίεσης λειτουργίας, διαμέτρου 1 INS.	8477.3	222		3.2
5.66	Ασφαλιστική βαλβίδα με ελατήριο οποιασδήποτε πίεσης λειτουργίας, διαμέτρου 1 1/4 INS.	N8477.7	223		3.2
5.67	Τοπική κλιματιστική μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) δαπέδου, ενδεικτικού τύπου FCV-CA 502, μέγιστης παροχής 451,8 m3/h.	N8536.31.8	224		3.14
5.68	Τοπική κλιματιστική μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) δαπέδου, ενδεικτικού τύπου FCV-CA 751, μέγιστης παροχής 630,72 m3/h.	N8536.31.9	225		3.14
5.69	Τοπική κλιματιστική μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) δαπέδου, ενδεικτικού τύπου FCV-CA 1001, μέγιστης παροχής 1.177,92 m3/h.	N8536.31.10	226		3.14
5.70	Τοπική κλιματιστική μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) οριζόντιας τοποθέτησης με φίλτρο, μέγιστης παροχής 630,72m3/h, ενδεικτικού τύπου FCH/CF.	N8536.33.8	227		3.14
5.71	Εύκαμπτος αεραγωγός από αλουμίνιο, άφλεκτος με μόνωση υαλοβάμβακα πάχους 3cm, με επένδυση αλουμινίου και εξωτερικό κάλυμα πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 75 MM.	N8537.13.1	228		3.6
5.72	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 100mm και εξωτερικής διαμέτρου 157mm.	N8537.14.4	229		3.6

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.73	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 125mm και εξωτερικής διαμέτρου 187mm.	N8537.14.6	230		3.6
5.74	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 150mm και εξωτερικής διαμέτρου 207mm.	N8537.14.8	231		3.6
5.75	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 180mm και εξωτερικής διαμέτρου 231mm.	N8537.14.10	232		3.6
5.76	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 224mm και εξωτερικής διαμέτρου 287mm.	N8537.14.12	233		3.6
5.77	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 250mm και εξωτερικής διαμέτρου 307mm.	N8537.14.13	234		3.6
5.78	Εύκαμπτος αεραγωγός από πολυεστέρα μεταλλιζέ, ονομαστικής διαμέτρου 300mm και εξωτερικής διαμέτρου 362mm.	N8537.14.15	235		3.6
5.79	Θερμική μόνωση επιφανειών με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 3 CM.	8539.1.5.1	236	04-07-02-01	
5.80	Θερμική μόνωση σωληνώσεων, ζεστού - κρύου νερού, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615, $\lambda \leq 0,034$ w/mK στους 0°C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102 και πιστοποίηση ISO 9002, EN 29001, ενδεικτικού τύπου AF/Armaflex ή ισοδύναμου, πάχος 9 mm, για μόνωση σωλήνων έως 1".	N8539.20.2.3	237		3.5
5.81	Θερμική μόνωση σωληνώσεων, ζεστού - κρύου νερού, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615, $\lambda \leq 0,034$ w/mK στους 0°C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102 και πιστοποίηση ISO 9002, EN 29001, ενδεικτικού τύπου AF/Armaflex ή ισοδύναμου, πάχος 13mm, για μόνωση σωλήνων από 1 1/4" έως 4".	N8539.20.2.4	238		3.5
5.82	Στόμιο τοίχου, προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, ενδεικτικού τύπου T30 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 8insx8ins.	N8541.31.1	241		3.9
5.83	Στόμιο τοίχου, προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, ενδεικτικού τύπου T30 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 12insx8ins.	N8541.31.2	242		3.9
5.84	Στόμιο τοίχου, προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, ενδεικτικού τύπου T30 OT30-2 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 32insx4ins.	N8541.32.1	243		3.9

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.85	Στόμιο οροφής, ορθογωνικό, προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, 4 διευθύνσεων με κεκλιμένα πτερύγια, ενδεικτικού τύπου T54 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 250x250mm.	N8542.31.1	244		3.9
5.86	Στόμιο οροφής, ορθογωνικό, προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, 4 διευθύνσεων με κεκλιμένα πτερύγια, ενδεικτικού τύπου T54 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 400x400mm.	N8542.31.2	245		3.9
5.87	Στόμιο οροφής, ορθογωνικό, προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, 4 διευθύνσεων με κεκλιμένα πτερύγια, ενδεικτικού τύπου T54 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 450x450mm.	N8542.31.3	246		3.9
5.88	Στόμιο ορθογωνικό, επιστροφής αέρα, εξ αλουμινίου, με μία σειρά πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα, ενδεικτικού τύπου ΕΟ 40-Δ ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 150x150mm.	N8542.32.1	247		3.9
5.89	Στόμιο ορθογωνικό, επιστροφής αέρα, εξ αλουμινίου, με μία σειρά πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα, ενδεικτικού τύπου ΕΟ 40-Δ ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 200x150mm.	N8542.32.2	248		3.9
5.90	Στόμιο ορθογωνικό, επιστροφής αέρα, εξ αλουμινίου, με μία σειρά πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα, ενδεικτικού τύπου ΕΟ 40-Δ ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 250x200mm.	N8542.32.3	249		3.9
5.91	Στόμιο ορθογωνικό, επιστροφής αέρα, εξ αλουμινίου, με μία σειρά πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα, ενδεικτικού τύπου ΕΟ 40-Δ ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 400x400mm.	N8542.32.4	250		3.9
5.92	Στόμιο ορθογωνικό, επιστροφής αέρα, εξ αλουμινίου, με μία σειρά πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα, ενδεικτικού τύπου ΕΟ 40-Δ ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 700x150mm.	N8542.32.5	251		3.9
5.93	Στόμιο ορθογωνικό, επιστροφής αέρα, εξ αλουμινίου, με μία σειρά πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα, ενδεικτικού τύπου ΕΟ 40-Δ ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 500x300mm.	N8542.32.6	252		3.9
5.94	Στόμιο προσαγωγής αέρα, οροφής, τύπου στροβιλισμού για χώρους μεγάλου ύψους, ενδεικτικού τύπου VDL-H 315 της ΤΡΟΧ ή ισοδύναμου.	N8543.31.1	253		3.9
5.95	Γραμμικό στόμιο προσαγωγής αέρα, επίτοιχης τοποθέτησης, ενδεικτικού τύπου P91 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 1000x43mm, 4 σειρών.	N8544.31.1	254		3.9

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.96	Γραμμικό στόμιο προσαγωγής αέρα, επίτοιχης τοποθέτησης, ενδεικτικού τύπου P91 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 1000x36mm, 3 σειρών.	N8544.31.2	255		3.9
5.97	Γραμμικό στόμιο προσαγωγής αέρα, επίτοιχης τοποθέτησης, ενδεικτικού τύπου P91 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 1000x30mm, 2 σειρών.	N8544.31.3	256		3.9
5.98	Γραμμικό στόμιο προσαγωγής αέρα, οροφής, ενδεικτικού τύπου Π100 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 1000x19mm, 1 εγκοπής.	N8544.32.1	257		3.9
5.99	Γραμμικό στόμιο προσαγωγής αέρα, οροφής, ενδεικτικού τύπου Π100 ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ή ισοδύναμου, διαστάσεων 1000x57mm, 3 εγκοπών.	N8544.32.2	258		3.9
5.100	Στόμιο τοίχου λήψεως αέρα, ενδεικτικού τύπου TΞ30, διαστάσεων 500x500mm.	N8547.11.1	259		3.9
5.101	Στόμιο προσαγωγής ή απαγωγής αέρα, τύπου δισκοβαλβίδας (disk valve), οροφής, από αλουμίνιο, διαμέτρου 100mm.	N8548.31.1	260		3.9
5.102	Αερόψυκτος ψύκτης νερού με ελικοειδείς συμπιεστές (screw), με ψυκτικό μέσο R134α, ψυκτικής απόδοσης 249kW.	N8552.11.1	261		3.12
5.103	Αντλία θερμότητας, με συμπιεστές σπειροειδούς τύπου (scroll), με ψυκτικό μέσο R134α, ψυκτικής απόδοσης 82,9kW, θερμικής απόδοσης 67,1kW.	N8552.12.1	262		3.13
5.104	Κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ-1, κλιματισμού εστιατορίου.	N8558.20.18	263		3.16
5.105	Κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ-2, 100% νωπού αέρα κλιματισμού στο φοιτητικό στέκι.	N8558.20.19	264		3.16
5.106	Κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ-3, προκλιματισμού αέρα διαδρόμων.	N8558.20.20	265		3.16
5.107	Ανεμιστήρας φυγοκεντρικός, διπλής αναρροφήσεως, παροχής 1400 m <sup>3</sup> /h στα 25mmΥΣ, (AN-1).	N8560.31.1	266		3.11
5.108	Ανεμιστήρας φυγοκεντρικός, διπλής αναρροφήσεως, παροχής 1900 m <sup>3</sup> /h στα 25mmΥΣ, (AN-2).	N8560.31.2	267		3.11
5.109	Ανεμιστήρας φυγοκεντρικός, διπλής αναρροφήσεως, παροχής 1080 m <sup>3</sup> /h στα 20mmΥΣ, (AN-3).	N8560.31.3	268		3.11
5.110	Ανεμιστήρας φυγοκεντρικός, αναρροφήσεως, παροχής 1750 m <sup>3</sup> /h στα 30mmΥΣ.	N8560.32.1	269		3.11
5.111	Εξαεριστήρας οριζόντιας τοποθέτησης W.C. 50 m <sup>3</sup> /h, με ενσωματωμένο κλαπέτο αντεπιστροφής, ενδεικτικού τύπου LIMODOR F/D ή ισοδύναμου.	N8561.11.1	270		
5.112	Ανεμιστήρας in-line, παροχής 120 m <sup>3</sup> /h στα 10 mmΥ.Σ., (AN-4).	N8561.31.1	271		

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.113	Ανεμιστήρας in-line, παροχής 300 m3/h στα 20 mmΥ.Σ., (AN-5).	N8561.31.2	272		
5.114	Ανεμιστήρας in-line, παροχής 60 m3/h στα 10 mmΥ.Σ., (AN-6).	N8561.31.3	273		
5.115	Ανεμιστήρας in-line, παροχής 420 m3/h στα 25 mmΥ.Σ., (AN-7).	N8561.31.4	274		
5.116	Ανεμιστήρας in-line, παροχής 300 m3/h στα 20 mmΥ.Σ., (AN-8).	N8561.31.5	275		
5.117	Ανεμιστήρας in-line, παροχής 240 m3/h στα 10 mmΥ.Σ., (AN-9).	N8561.31.6	276		
5.118	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 930x930 mm και μήκους 1500mm.	N8566.1.50	277		3.8
5.119	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 530x380 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.51	278		3.8
5.120	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 750x380 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.52	279		3.8
5.121	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 1000x350 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.55	280		3.8
5.122	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 950x300 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.56	281		3.8
5.123	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 700x450 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.57	282		3.8
5.124	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 600x150 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.58	283		3.8
5.125	Ηχομονωτής ορθογωνικός, διαστάσεων 800x750 mm και μήκους 1000mm.	N8566.1.59	284		3.8
5.126	Εξοδος με τον ανάλογο σ'αυτήν οριζόντιο συλλέκτη ή διανομέα θερμαντικού ή ψυκτικού νερού, από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου διανομέα ή συλλέκτη 150/159 MM.	8602.6	286		3.1
5.127	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής μέχρι 2,50 M3/H.	8605.1.1	297		3.25
5.128	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής από 4,00 μέχρι και 6,00 M3/H.	8605.1.3	298		3.25
5.129	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής από 9,00 μέχρι και 12,00 M3/H.	8605.1.5	299		3.25
5.130	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής από 12 μέχρι και 16 M3/H.	8605.1.6	300		3.25
5.131	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής 30,01-40,00 M3/H.	8605.1.10	301		3.25
5.132	Κυκλοφορητής νερού, χαμηλής πίεσης, παροχής 40.01 έως 60.00 M3/H.	8605.1.11	302		3.25
5.133	Φίλτρο νερού από χυτοσίδηρο, κοχλιωτό, διαμέτρου 1/2 INS.	8608.1.2	304		3.2
5.134	Σύνδεσμος μεταλλικός αντικραδασμικός, κοχλιωτής σύνδεσης, ονομαστικής διαμέτρου 80 MM.	8610.1.9	307		3.3
5.135	Σύνδεσμος μεταλλικός αντικραδασμικός, κοχλιωτής σύνδεσης, ονομαστικής διαμέτρου 100 MM.	8610.1.10	308		3.3
5.136	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου 1/2 INS.	8622.1.1	311		3.4

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
5.137	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου 1 INS.	8622.1.3	312		3.4
5.138	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου 1 1/2 INS.	8622.1.5	313		3.4
5.139	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, βαρέως τύπου, φλαντζωτής σύνδεσης, διαμέτρου 4 INS.	8622.2.3	314		3.4
5.140	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, προοδευτικής λειτουργίας, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου 1·INS.	8622.3.3	315		3.4
5.141	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, προοδευτικής λειτουργίας, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου 1 1/4 INS.	8622.3.4	316		3.4
5.142	Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, προοδευτικής λειτουργίας, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου 2 INS.	8622.3.6	317		3.4
5.143	Ανιχνευτής ροής (flow switch) δικτύου κλιματισμού.	N8630.21.1	319	04-01-05-00	
5.144	Μανόμετρο με κρουνό, περιοχής ενδείξεων 0 μέχρι 10 ATM.	8641.	324	04-01-05-00	
5.145	Θερμόμετρο εμβαπτίσεως, κεντρικής θέρμανσης, ευθύ ή γωνιακό με ορειχάλκινη θήκη, περιοχής ένδειξης 0-100°C.	8651.	325		3.4
5.146	Πλαστικός σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE), διαμέτρου Φ25mm, 6 atm.	N9322.3.26	450		
5.147	Επίτοιχο ηλεκτρονικό χειριστήριο FAN COIL αποτελούμενο από διακόπτη 3 ταχυτήτων, διακόπτη χειμώνα θέρους, θερμοστάτη 0-40C και αισθητήριο νερού.	N9510.12.2	457		3.14
<b>Δ.6-ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ</b>					
6.1	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.02. ΗΛΜ	8	04-20-01-03	
6.2	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 300 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.03. ΗΛΜ	9	04-20-01-03	
6.3	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 400 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.04. ΗΛΜ	10	04-20-01-03	
6.4	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 150mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.21 3. ΗΛΜ	12	04-20-01-03	
6.5	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.21 4. ΗΛΜ	13	04-20-01-03	
6.6	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 400mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.21 8. ΗΛΜ	14	04-20-01-03	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
6.7	Ηλεκτρική συσκευή στεγνώματος χεριών.	8177.	152		2.10
6.8	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16ΜΜ.	8732.1.3	326	04-20-01-02	
6.9	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 ΜΜ.	8734.1.2	328	04-20-01-01	
6.10	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 Χ 80 ΜΜ.	8735.2.2	330	04-20-01-02	
6.11	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστ. 100 Χ 100 ΜΜ.	8735.2.3	331	04-20-01-02	
6.12	Αγωγός τύπου Η07V-(U ή R) (ΝΥΑ), μονόκλωνος, χάλκινος, πλαστικής επένδυσης, τοποθετημένος μέσα σε σωλήνα, διατομής 1.5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8751.1.2	333	04-20-02-01	
6.13	Αγωγός τύπου Η07V-(U ή R) (ΝΥΑ), μονόκλωνος, χάλκινος, πλαστικής επένδυσης, τοποθετημένος μέσα σε σωλήνα, διατομής 2.5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8751.1.3	334	04-20-02-01	
6.14	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, διπολικό, διατομής 2χ1,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.2.1	337	04-20-02-01	
6.15	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ1,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.3.1	338	04-20-02-01	
6.16	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ2,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.3.2	339	04-20-02-01	
6.17	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τετραπολικό, διατομής 4Χ2,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.4.2	340	04-20-02-01	
6.18	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ1,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.5.1	341	04-20-02-01	
6.19	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (ΝΥΜ) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5Χ2,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8766.5.2	342	04-20-02-01	
6.20	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ16 ΜΜ <sup>2</sup> .	8774.1.6	348	04-20-02-01	
6.21	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ50 ΜΜ <sup>2</sup> .	8774.1.9	350	04-20-02-01	
6.22	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ95 ΜΜ <sup>2</sup> .	8774.1.11	351	04-20-02-01	
6.23	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1χ185 ΜΜ <sup>2</sup> .	8774.1.14	352	04-20-02-01	
6.24	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (ΝΥΥ), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ2,5 ΜΜ <sup>2</sup> .	8774.3.2	353	04-20-02-01	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
6.25	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ4 MM <sup>2</sup> .	8774.3.3	354	04-20-02-01	
6.26	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3χ6 MM <sup>2</sup> .	8774.3.4	355	04-20-02-01	
6.27	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3χ25+16 MM <sup>2</sup> .	8774.4.1	356	04-20-02-01	
6.28	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3χ70+35 MM <sup>2</sup> .	8774.4.4	357	04-20-02-01	
6.29	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3χ95+50 MM <sup>2</sup> .	8774.4.5	358	04-20-02-01	
6.30	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τετραπολικό, διατομής 4χ6 MM <sup>2</sup> .	8774.5.4	359	04-20-02-01	
6.31	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ2,5 MM <sup>2</sup> .	8774.6.2	360	04-20-02-01	
6.32	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ4 MM <sup>2</sup> .	8774.6.3	361	04-20-02-01	
6.33	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ6 MM <sup>2</sup> .	8774.6.4	362	04-20-02-01	
6.34	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ10 MM <sup>2</sup> .	8774.6.5	363	04-20-02-01	
6.35	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5χ16 MM <sup>2</sup> .	N8774.6.6	364	04-20-02-01	
6.36	Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο, έντασης 10Α, τάσης 250V, με το κουτί, απλός μονοπολικός.	8801.1.1	368		4.6
6.37	Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο, έντασης 10Α, τάσης 250V, με το κουτί, κομιτατέρ ή αλλέ-ρετούρ.	8801.1.4	369		4.6
6.38	Διακόπτης στεγανός, χωνευτός, πλήκτρου, έντασης 10Α, τάσης 250V, απλός μονοπολικός.	N8811.11.1	370		4.6
6.39	Διακόπτης στεγανός, χωνευτός, πλήκτρου, έντασης 10Α, τάσης 250V, κομιτατέρ ή αλλέ-ρετούρ.	N8811.11.4	371		4.6
6.40	Ρευματοδότης χωνευτός, SCHUKO, έντασης 16Α.	8826.3.2	372		4.6
6.41	Ρευματοδότης στεγανός, χωνευτός, SCHUKO, έντασης 16 Α.	8827.3.2	373		4.6
6.42	Ρευματοδότης στεγανός, χωνευτός, τριφασικός με ουδέτερο και επαφή γείωσης 380/220V, έντασης 25 Α.	8827.4.2	374		4.6
6.43	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΕΣΤ.Υ2.	N8840.102.119	375		4.7

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
6.44	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΠΛ.	N8840.102.120	376		4.7
6.45	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΠΥΡ.	N8840.102.121	377		4.7
6.46	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Υ.	N8840.102.122	378		4.7
6.47	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Υ.	N8840.102.123	379		4.7
6.48	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΛΕΒ.	N8840.102.124	380		4.7
6.49	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΕΣΤ.Υ1.	N8840.102.125	381		4.7
6.50	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΕΣΤ.ΑΝ.	N8840.102.126	382		4.7
6.51	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΚΔ.	N8840.102.127	383		4.7
6.52	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΕΣΤ.	N8840.102.128	384		4.7
6.53	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Ι.	N8840.102.129	385		4.7
6.54	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΚΖ.	N8840.102.130	386		4.7
6.55	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΕΣΤ.	N8840.102.131	387		4.7
6.56	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Ι.	N8840.102.132	388		4.7
6.57	Ηλεκτρικός πίνακας Π.UPS.	N8840.102.133	389		4.7
6.58	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΗΜ.	N8840.102.134	390		4.7
6.59	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΗΜ.	N8840.102.135	391		4.7
6.60	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΖ1.	N8840.102.136	392		4.7
6.61	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΖ2.	N8840.102.137	393		4.7
6.62	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΖ3.	N8840.102.138	394		4.7
6.63	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΖ4.	N8840.102.139	395		4.7
6.64	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΖ5.	N8840.102.140	396		4.7
6.65	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΖ6.	N8840.102.141	397		4.7
6.66	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Α.	N8840.102.244	398		4.7
6.67	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Β.	N8840.102.245	399		4.7
6.68	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Γ.	N8840.102.246	400		4.7
6.69	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Δ.	N8840.102.247	401		4.7
6.70	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Ε.	N8840.102.248	402		4.7
6.71	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΣΤ.	N8840.102.249	403		4.7
6.72	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Α.	N8840.102.250	404		4.7
6.73	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Β.	N8840.102.251	405		4.7
6.74	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Γ.	N8840.102.252	406		4.7
6.75	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Δ.	N8840.102.253	407		4.7
6.76	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Ε.	N8840.102.254	408		4.7
6.77	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΣΤ.	N8840.102.255	409		4.7
6.78	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΑΝ1.	N8840.102.256	410		4.7
6.79	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.ΑΝ2.	N8840.102.257	411		4.7
6.80	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.ΚΛ.	N8840.102.258	412		4.7
6.81	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΚΦ.Ζ.	N8840.102.259	413		4.7
6.82	Ηλεκτρικός πίνακας Τυπικός δωματίου.	N8840.102.260	414		4.7
6.83	Ηλεκτρικός πίνακας Π.ΕΦ.Ζ.	N8840.102.263	415		4.7
6.84	Πύλλα ηλεκτροδότησεως Π.ΚΦ.ΕΣΤ.ΚΛ.	N8840.103.10	416		4.7
6.85	Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης, τύπου DOWNLIGHT, με τον συμπαγή λαμπτήρα φθορισμού 1x18W, IP23, ενδεικτικού τύπου MINI SIMPLE S 01 1X18 BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.10.29	420		4.10
6.86	Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης, τύπου DOWNLIGHT, με δύο συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού 2x18W, IP23, ενδεικτικού τύπου HONOR L 07 2X18 BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.10.30	421		4.10

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
6.87	Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης, τύπου DOWNLIGHT, με δύο συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού 2x18W, IP44, ενδεικτικού τύπου HONOR L 04 2X18 BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.10.31	422		4.10
6.88	Στεγανό φωτιστικό σώμα φθορισμού, οροφής με διαφανές κάλυμα από χυτοπρεσσαριστό πολυμετακρυλικό πλαστικό, ενδεικτικού τύπου TCW 196/236 2XTL-D36W/827 PHILIPS ή ισοδύναμου, με 2 λυχνίες 36W.	N8975.28.9	423		4.10
6.89	Στεγανό φωτιστικό σώμα φθορισμού, οροφής ή τοίχου, με ένα λαμπτήρα φθορισμού 18W, ενδεικτικού τύπου TMW 065 1X18W PHILIPS ή ισοδύναμου.	N8975.28.14	424		4.10
6.90	Στεγανό φωτιστικό σώμα φθορισμού, οροφής ή τοίχου, με ένα λαμπτήρα φθορισμού 36W, ενδεικτικού τύπου TMW 065 1X36W PHILIPS ή ισοδύναμου.	N8975.28.15	425		4.10
6.91	Στεγανό φωτιστικό σώμα φθορισμού, οροφής, ενδεικτικού τύπου FCW 196 O 2X18W PHILIPS ή ισοδύναμου.	N8975.28.16	426		4.10
6.92	Φωτιστικό σώμα φθορισμού ψευδοροφής, με διπλή παραβολική περσίδα από στιλπνό αλουμίνιο και 4 λαμπτήρες 18W, ενδεικτικού τύπου G160001 T8 4X18W BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.28.18	427		4.10
6.93	Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής, με διπλή παραβολική περσίδα από στιλπνό αλουμίνιο και 4 λαμπτήρες 18W, ενδεικτικού τύπου G164001 T8 4X18W BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.28.19	428		4.10
6.94	Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής, τύπου σκαφάκι, ενδεικτικού τύπου DAN 1X58W BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.28.20	429		4.10
6.95	Στεγανό επίτοιχο φωτιστικό σώμα φθορισμού, κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, με δυο λαμπτήρες 50W, ενδεικτικού τύπου 5900601-TERES 2 230V GU10 BASE BR IP65 BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.28.21	430		4.10
6.96	Στεγανό επίτοιχο φωτιστικό σώμα φθορισμού, κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, με ένα λαμπτήρα ισχύος 20W, ενδεικτικού τύπου 5900801TERES 3 230V BASE BR IP65 max 20W BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8975.28.22	431		4.10
6.97	Ροηφόρος μονοφασική ράγα, δυο κυκλωμάτων, για διανομή ηλεκτρικής ενέργειας, ενδεικτικού τύπου RCS700 PHILIPS ή ισοδύναμου.	N8978.11.4	432		4.10

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
6.98	Φωτιστικό σώμα spot τοποθέτησης σε ράγα, με ένα λαμπτήρα αλογόνου 75W, ενδεικτικού τύπου 0900201 FOCUS 1 230V max75W AD 3C (G) BRIGHT ή ισοδύναμου.	N8981.45	433		4.10
6.99	Φωτιστικό ασφαλείας κοινό.	N8987.1	434		4.10
6.100	Μπουτόν τηλεχειρισμού ON-OFF, με ενδεικτική λυχνία.	N9602.9	464		4.6
	<b>Δ.7-ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΤ/ΧΤ</b>				
7.1	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 230/400 V, 50 Hz, 100 kVA.	N65.10.25.75. ΗΛΜ	5		5.11
7.2	Μετασχηματιστής ξηρού τύπου 800 kVA 20/0,4 kV.	65.10.50.03. ΗΛΜ	6		5.8
7.3	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	65.80.40.02. ΗΛΜ	8	04-20-01-03	
7.4	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 400mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.218. ΗΛΜ	14	04-20-01-03	
7.5	Αγωγός γυμνός χάλκινος, πολύκλωνος, διατομής 50 MM <sup>2</sup> .	8757.2.5	335	04-20-02-01	
7.6	Αγωγός γυμνός χάλκινος, πολύκλωνος, διατομής 95 MM <sup>2</sup> .	8757.2.7	336	04-20-02-01	
7.7	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1x35 MM <sup>2</sup> .	8774.1.8	349	04-20-02-01	
7.8	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, μονοπολικό, διατομής 1x185 MM <sup>2</sup> .	8774.1.14	352	04-20-02-01	
7.9	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) (NYY), ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, με ουδέτερο μειωμένης διατομής, διατομής 3x70+35 MM <sup>2</sup> .	8774.4.4	357	04-20-02-01	
7.10	Καλώδιο τύπου 2YHSY με θερμοπλαστική μόνωση (μονοπολικό) κατάλληλο για τοποθέτηση στο έδαφος, μέχρι 20 KV, διατομής 1X70 MM <sup>2</sup> .	8780.1.4	365		5.3
7.11	Καλώδιο Μ.Τ. τύπου N2XSY 20kV, διατομής 1X50 MM <sup>2</sup> .	N8780.11.1	366		5.3
7.12	Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσεως, 5 πεδίων, συμπεριλαμβανομένου και πεδίου αντιστάθμισης.	N8840.104.261	417		5.9
7.13	Πίνακας Μέσης Τάσης με πεδία, πλήρης, 3 πεδίων.	N8961.11.4	418		5.1
7.14	Ακροκιβώτιο μονοπολικό πλαστικού καλωδίου, τάσης 20 KV, εσωτερικού χώρου, διατομής 50 MM <sup>2</sup> .	N8964.1.2	419		5.3
7.15	Περιμετρική λάμα χαλκού 40x3mm <sup>2</sup> .	N9340.11.1	451		
7.16	Ισοδυναμικό πλέγμα ΔΑΡΙΓΚ Φ5 30X30cm από ηλεκτρολυτικό χαλκό με χάλκινο αγωγό και ακροδέκτη.	N9341.11.1	452		
7.17	Σύνδεση μεταλλικών μερών.	N9351.11.1	453		
7.18	Τρίγωνο γείωσης με τρία ηλεκτρόδια γείωσης χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα διατομής σταυρού διαστάσεων 50X50X1500mm.	N9998.11.1	476		

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
	<b>Δ.8-VOICE-DATA</b>				
8.1	Φρεάτιο έλξης καλωδίων 40x40 cm.	60.10.85.01. ΗΛΜ	4	05-07-01-00	
8.2	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 500 mm πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.116. ΗΛΜ	11	04-20-01-03	
8.3	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 200mm, ύψους 35mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.214. ΗΛΜ	13	04-20-01-03	
8.4	Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, πλάτους 300mm, ύψους 110mm και πάχους λαμαρίνας 1,0mm.	N65.80.40.318. ΗΛΜ	15	04-20-01-03	
8.5	Καλύμματα φρεατίων χυτοσιδηρά.	8072.	97		
8.6	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16MM.	8732.1.3	326	04-20-01-02	
8.7	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 MM.	8734.1.2	328	04-20-01-01	
8.8	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 MM.	8735.2.2	330	04-20-01-02	
8.9	Κουτί διακλάδωσης, χαλύβδινο ή από κράμμα μετάλλου, διαμέτρου 70 MM για σωλήνα Φ16, 3 εξόδων.	8735.3.2	332	04-20-01-01	
8.10	Τηλεφωνικό καλώδιο UTP 100 4 ζευγών.	N8768.12.1	343		6.1
8.11	Τηλεφωνικό καλώδιο UTP 100 25 ζευγών.	N8768.12.4	344		6.1
8.12	Rack 30U επιδαπέδιο DATA κτιρίου.	N8772.15.1	346		6.6
8.13	Rack 30U επιδαπέδιο VOICE κτιρίου.	N8772.16.1	347		6.6
8.14	Τηλεφωνικός κατανεμητής 2000 ζευγών.	N8993.20.1	435		6.4
8.15	Αυτόματο Τηλεφωνικό κέντρο 50 γραμμών ΟΤΕ, 200 εσωτερικών συνδρομητών.	N8993.47.1	436		6.7
8.16	Λήψη φωνής και δεδομένων με τυπωμένο κύκλωμα κατηγορίας 5 (Level 5) κατά EIA/TIA 606, εντοιχισμένη, 8 επαφών τύπου RJ45 κατά ISO 8877 μονή.	N9501.14.1.1	455		6.2
8.17	Λήψη φωνής και δεδομένων με τυπωμένο κύκλωμα κατηγορίας 5 (Level 5) κατά EIA/TIA 606, εντοιχισμένη, 8 επαφών τύπου RJ45 κατά ISO 8877 διπλή.	N9501.14.1.2	456		6.2
	<b>Δ.9-ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>				
9.1	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16MM.	8732.1.3	326	04-20-01-02	
9.2	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16 MM.	8734.1.2	328	04-20-01-01	
9.3	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 X 80 MM.	8735.2.2	330	04-20-01-02	
9.4	Κουτί διακλάδωσης, χαλύβδινο ή από κράμμα μετάλλου, διαμέτρου 70 MM για σωλήνα Φ16, 3 εξόδων.	8735.3.2	332	04-20-01-01	

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
9.5	Καλώδιο τύπου Η05VV- F (ΝΥΜΗΥ), διατομής 2Χ1,5 ΜΜ2.	N8769.95.1.3	345	04-20-02-01	
9.6	Ηχείο ψευδοροφής 6W RMS διπλού κώνου, ενδεικτικού τύπου UP 191 (Ο) AUDIO BRAIN/WHD ή ισοδύναμου.	N9561.25.1	459		8.1
9.7	Ηχείο ψευδοροφής 10W RMS διπλού κώνου, ενδεικτικού τύπου UP 141 AUDIO BRAIN/WHD ή ισοδύναμου.	N9561.26.1	460		8.1
9.8	Ηχείο ψευδοροφής 10W RMS διπλού κώνου, ανθυγρού τύπου, ενδεικτικού τύπου WR-14 AUDIO BRAIN/WHD ή ισοδύναμου.	N9561.27.1	461		8.3
9.9	Ηχείο επίτοιχο, 50W RMS, 2 μεγαφώνων, ενδεικτικού τύπου BOX-MIII AUDIO BRAIN/WHD ή ισοδύναμου.	N9561.28.1	462		8.4
9.10	Κεντρική Μεγαφωνική Εγκατάσταση Κτιρίου ΜΚ1.	N9922.21.17	473		8.5
9.11	Μεγαφωνική Εγκατάσταση χώρου Φοιτητικό Στέκι ΜΚ2.	N9922.21.18	474		8.5
9.12	Μεγαφωνική Εγκατάσταση χώρου Εστιατορίου ΜΚ3.	N9922.21.19	475		8.5
<b>Δ.10-ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ</b>					
10.1	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, ορατός ή εντοιχισμένος, διαμέτρου 16ΜΜ.	8732.1.3	326	04-20-01-02	
10.2	Κουτί διακλάδωσης ορατό ή εντοιχισμένο, πλαστικό, διαστάσεων 80 Χ 80 ΜΜ.	8735.2.2	330	04-20-01-02	
10.3	Ομοαξωνικό καλώδιο 75 Ω.	N9601.5.1	463		7.1.6
10.4	Ενισχυτής σήματος κεραίας Τ.Υ.	N9730.2.1	465		7.1.7
10.5	Διακλαδωτήρας σήματος 2 κατευθύνσεων.	N9730.4.6	466		7.1.4
10.6	Διακλαδωτήρας σήματος 4 κατευθύνσεων.	N9730.4.8	467		7.1.4
10.7	Διακλαδωτήρας σήματος απλός 1:3.	N9730.4.18	468		7.1.5
10.8	Διακλαδωτήρας σήματος απλός 1:4.	N9730.4.19	469		7.1.5
10.9	Διακλαδωτήρας σήματος απλός 1:2.	N9730.4.20	470		7.1.5
10.10	Κεραία Τ.Υ. VHF και UHF 75 Ω.	N9730.9.1	471		7.1.2
10.11	Πρίζα R-TV, χωνευτή 75Ω, διέλευσης ή τερματική.	N9730.101.1	472		7.1.3
<b>Δ.11-ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>					
11.1	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας με κεφαλή αλεξικεραυνού εκπομπής πρώιμου οχετού (μη ραδιενεργό), με ιστό h=4m.	N8998.112.1	446	04-50-01-00	
<b>Δ.12-ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ</b>					
12.1	Ηλεκτροκίνητος Ανελκυστήρας Ατόμων, χωρίς μηχανοστάσιο (με ενσωματωμένο κινητήρα), 10 ατόμων, ωφελίμου φορτίου 750 Kg, 9 στάσεων.	N9032.100.22	447		12
12.2	Ελαιοϋδραυλικός ανελκυστήρας φορτίων εξυπηρέτησης χώρου μαγειρειών, ικανότητας ανύψωσης 1000kg και 2 στάσεων.	N9032.100.23	448		12
12.3	Ανελκυστήρας σκάλας με πλατφόρμα για άτομα με ειδικές ανάγκες.	N9032.100.24	449		12

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
	<b>Δ.13-ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ</b>				
13.1	Χαλυβδοσωλήνας, κατάλληλος για φυσικό αέριο, κατά prEN 10255, ονομαστικής διαμέτρου 1/2".	N8040.5.1	67	04-01-05-00	
13.2	Χαλυβδοσωλήνας, κατάλληλος για φυσικό αέριο, κατά prEN 10255, ονομαστικής διαμέτρου 3/4".	N8040.5.2	68	04-01-05-00	
13.3	Χαλυβδοσωλήνας, κατάλληλος για φυσικό αέριο, κατά prEN 10255, ονομαστικής διαμέτρου 1".	N8040.5.3	69	04-01-05-00	
13.4	Χαλυβδοσωλήνας, κατάλληλος για φυσικό αέριο, κατά prEN 10255, ονομαστικής διαμέτρου 2".	N8040.5.6	70	04-01-05-00	
13.5	Χαλυβδοσωλήνας, κατάλληλος για φυσικό αέριο, κατά prEN 10255, ονομαστικής διαμέτρου 2 1/2".	N8040.5.7	71	04-01-05-00	
13.6	Σφαιρική βαλβίδα κοχλιωτής συνδέσεως, κατάλληλη για αέρια, διαμέτρου 1/2 INS.	N8107.1	111		
13.7	Σφαιρική βαλβίδα κοχλιωτής συνδέσεως, κατάλληλη για αέρια, διαμέτρου 3/4 INS.	N8107.2	112		
13.8	Σφαιρική βαλβίδα κοχλιωτής συνδέσεως, κατάλληλη για αέρια, διαμέτρου 1 INS.	N8107.3	113		
13.9	Σφαιρική βαλβίδα κοχλιωτής συνδέσεως, κατάλληλη για αέρια, διαμέτρου 2 INS.	N8107.6	114		
13.10	Σφαιρική βαλβίδα κοχλιωτής συνδέσεως, κατάλληλη για αέρια, διαμέτρου 2 1/2 INS.	N8107.7	115		
13.11	Συγκρότημα βαλβίδων ασφαλείας και λειτουργίας (Multi Block) διαμέτρου 2".	N8107.749.1	116		
13.12	Συγκρότημα βαλβίδων ασφαλείας και λειτουργίας (Multi Block) διαμέτρου 2 1/2".	N8107.749.2	117		
13.13	Φίλτρο, κατάλληλο για δίκτυο φυσικού αερίου, διαμέτρου 2".	N8608.6.1	305		
13.14	Φίλτρο, κατάλληλο για δίκτυο φυσικού αερίου, διαμέτρου 2 1/2".	N8608.6.2	306		
13.15	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα φλαντζωτή, δικτύου φυσικού αερίου, κατάλληλη για πίεση δοκιμής 3bar, διαμέτρου 2 1/2 INS.	N8622.81.1	318		
13.16	Σύστημα ανίχνευσης αερίου με τον πίνακα (με εφεδρική πηγή ενέργειας 90min) , 2 ανιχνευτές, 1 μπουτόν, φαροσειρήνα, την καλωδίωση και εξόδους alarm και διαχείρισης.	N9500.5.5	454		
	<b>Δ.14-ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>				
14.1	Εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου.	N9534.6.2	458		13
	<b>Δ.15-ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>				
15.1	Ηλεκτρικός φούρνος CONVECTION ενδεικτικών διαστάσεων 1100X900X1100mm, ενδεικτικού τύπου MARENO/-EC210 ή ισοδύναμου.	N8398.61	173		14.1

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
15.2	Ηλεκτρική κουζίνα τεσσάρων εστιών με ερμάριο, ενδεικτικών διαστάσεων 800X900X900mm, ενδεικτικού τύπου MARENO/-C9 8E BV9-8 ή ισοδύναμου.	N8398.62	174		14.1
15.3	Ηλεκτρική κουζίνα δύο εστιών με ερμάριο, ενδεικτικών διαστάσεων 400X900X900mm, ενδεικτικού τύπου MARENO/-C9 4E BV9-8 ή ισοδύναμου.	N8398.63	175		14.1
15.4	Ψυγείο πάγκος, διαστάσεων 1900X700X900mm.	N8398.64	176		14.1
15.5	Πλυντήριο πιάτων, ποτηριών, ενδεικτικών διαστάσεων 1300X800X1700/2000mm ύψος, ενδεικτικού τύπου METOS AX 151 ή ισοδύναμου.	N8398.65	177		14.1
15.6	Λεκάνη πλύσεως χεριών, ενδεικτικών διαστάσεων 450X450X200mm ύψος, ενδεικτικού τύπου FRANKE/LP 20 ή ισοδύναμου.	N8398.66	178		14.1
15.7	Ψυγείο πάγκος με ψυχρολεκάνη, ολισθητήρα και ψυχόμενη βιτρίνα τριών επιπέδων με εσωτερικό φωτισμό, ενδεικτικών διαστάσεων 1200X700X1600mm ύψος.	N8398.68	179		14.1
15.8	Bain Marie-θερμοθάλαμος, με ολισθητήρα και κρυστάλλινο πάσσο, ενδεικτικών διαστάσεων 1900X700X900mm ύψος.	N8398.69	180		14.2
15.9	Ψύκτης νερού, ενδεικτικών διαστάσεων 700X500X1000mm ύψος.	N8398.70	181		14.1
15.10	Μηχανή παγοκύβων, ενδεικτικών διαστάσεων 750X650X600mm ύψος, ενδεικτικού τύπου ICETRONIC-150ESS ή ισοδύναμου.	N8398.71	182		14.1
15.11	Μηχανή καφέ φίλτρου, ενδεικτικών διαστάσεων 200X400X600mm ύψος, ενδεικτικού τύπου BRAVILLOR/MONDO 2 ή ισοδύναμου.	N8398.72	183		14.1
15.12	Ψυκτικός θάλαμος.	N8398.73	184		14.3
15.13	Πλυντήριο ρούχων οικιακού τύπου.	N8398.80	185		14.1
15.14	Πλυντήριο πιάτων οικιακού τύπου.	N8398.81	186		14.1
15.15	Ανοξείδωτο τραπέζι με ράφι διαστάσεων 1600X700X860mm.	N8400.104	188		14.2
15.16	Ανοξείδωτο επίτοιχο ράφι διαστάσεων 1600X350mm.	N8400.105	189		14.2
15.17	Τροχήλατος κάδος απορριμάτων.	N8400.106	190		14.5
15.18	Ανοξείδωτο τραπέζι με ράφι, διαστάσεων 1800X700X860mm.	N8400.107	191		14.2
15.19	Ανοξείδωτο τραπέζι με ράφι και λεκάνη, διαστάσεων 1800X700X860mm.	N8400.108	192		14.2
15.20	Ανοξείδωτο τραπέζι παραλαβής ακαθάρτων, διαστάσεων 2200X700X860mm.	N8400.109	193		14.2
15.21	Ανοξείδωτο τραπέζι εξόδου, διαστάσεων 1100X700X860/1450mm ύψος.	N8400.110	194		14.2

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ. ΑΡΘΡΟΥ	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	ΚΩΔ. ΣΥΜΠΛ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
15.22	Ραφιέρες καθαρών, χώρου πιατικών, ενδεικτικού τύπου HUPFER ή ισοδύναμου.	N8400.111	195		14.4
15.23	Ραφιέρες καθαρών, χώρου σκευών, ενδεικτικού τύπου HUPFER ή ισοδύναμου.	N8400.112	196		14.4
15.24	Ανοξείδωτη λάντζα σκευών, διαστάσεων 2200X700X860mm ύψος.	N8400.114	197		14.2
15.25	Έπιπλο δίσκων, μαχαιροπύρουων, ψωμιού και χαρτοπετετετών, διαστάσεων 700X650X900mm ύψος.	N8400.115	198		14.2
15.26	Τραπεζοερμάριο με ολισθητήρα, διαστάσεων 1400X700X900mm ύψος.	N8400.116	199		14.2
15.27	Έπιπλο ταμείου με ολισθητήρα, διαστάσεων 1200/600X700X900mm ύψος.	N8400.117	200		14.2
15.28	Αποθήκη παγοκύβων, ενδεικτικών διαστάσεων 750X750X1100/1300mm ύψος, ενδεικτικού τύπου ICETRONIC-VB 245SS ή ισοδύναμου.	N8400.118	201		14.1
15.29	Τραπεζοερμάριο με λεκάνη, διαστάσεων 1600X700X850mm ύψος.	N8400.119	202		14.2
15.30	Ραφιέρες αποθήκης από λουμινένιο σκελετό, με τέσσερα διάτρητα πλαστικά ράφια, ενδεικτικού τύπου HUPFER ή ισοδύναμου.	N8400.120	203		14.4
15.31	Ανοξείδωτος απορροφητήρας, διαστάσεων 3650X1100X860mm.	N8401.12.1	204		14.2

**ΜΑΡΟΥΣΙ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2013**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Ο Αναπληρωτής  
Προϊστάμενος Τμήματος

ΔΕΚΤΗΣ  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ

Μιχαήλ Κωστάκης  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την με αριθμό πρωτ. Φ.473/2631/105405/ΣΤ3/30.07.2013 Υπουργική Απόφαση

**Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος Διεύθυνσης**

**Νικόλαος Πολυκαρπίδης**  
**ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ**