

## ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ



ΙΟΥΛΙΟΣ 2024



**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1.1</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.1</b>	<b>ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.2</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.3</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών, σημειώνονται τα εξής:</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4</b>	<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΗΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5</b>	<b>ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>11</b>
<b>1.6</b>	<b>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ- ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.2</b>	<b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.3</b>	<b>ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.4</b>	<b>ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.5</b>	<b>ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1.6</b>	<b>ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.7</b>	<b>ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.8</b>	<b>ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.9</b>	<b>ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b> .....	<b>23</b>



2.1.10	ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ .....	24
2.1.11	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ .....	25
2.1.12	ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	28
2.1.13	ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ .....	33
2.1.14	ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	34
<b>2.2</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....</b>	<b>37</b>
2.2.1	Γενικός πίνακας κίνησης .....	37
2.2.2	Πίνακας φωτισμού.....	37
2.2.3	Πίνακας χειρισμών.....	37
2.2.4	Καλώδια .....	37
2.2.5	Φωτισμός φρέατος.....	38
2.2.6	Γειώσεις.....	38
2.2.7	Λοιπά στοιχεία.....	38
2.2.8	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	38
2.2.9	ΣΩΛΗΝΕΣ - ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ.....	40
2.2.10	ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	43
2.2.11	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	44
2.2.12	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	46
2.2.13	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	48
2.2.14	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	58
2.2.15	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	60
2.2.16	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΖΕΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ .....	63



2.2.17	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΝΗΣ.....	65
2.2.18	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ .....	65
2.2.19	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ.....	66
2.2.20	ΡΟΗΦΟΡΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	67
2.2.21	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	68
2.2.22	ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	75



### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι ο καθορισμός του είδους, της ποιότητας και των τεχνικών στοιχείων των συσκευών, μηχανημάτων και υλικών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

Η προδιαγραφή υλικών, πλέον αυτών που προβλέπονται στο Τιμολόγιο, δε δίνει το δικαίωμα στον Ανάδοχο να ζητήσει την εγκατάστασή τους.

Εκτός των όρων που περιλαμβάνονται στις προδιαγραφές αυτές ισχύουν συμπληρωματικά και οι συμβατικοί όροι του ΑΤΟΕ και του ΑΤΗΕ, εφ' όσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης.

Σε περιπτώσεις που προβλέπεται η χρησιμοποίηση κάποιων υλικών, που δεν καλύπτονται από τις προδιαγραφές αυτές, ούτε από τους όρους του ΑΤΟΕ και του ΑΤΗΕ, αυτά πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες κατά περίπτωση κανονισμούς και πρότυπα.

Όλες οι εγκαταστάσεις και τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

Συγκεκριμένα ισχύουν οι παρακάτω προδιαγραφές:

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		
1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες προπυλενίου
5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
7	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01	Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί
13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02	Υδραυλικοί υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)
14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
15	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
16	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
18	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02	Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
19	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλεές
20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01	Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
24	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00	Εγκατάσταση Χαλύβδινων Λεβήτων
27	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
28	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
29	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01	Αγωγοί – καλώδιαδιανομής ενέργειας
32	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)
33	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
34	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
35	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00	Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής –εκροής αυτών
36	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα
37	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00	Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης
38	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00	Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου
39	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	Εκκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
40	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού
42	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού
43	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
44	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01	Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)
46	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02	Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου
47	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
48	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

49	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
52	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01	Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων
53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06	Προκατασκευασμένα Φρεάτια από σκυρόδεμα
56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07	Προκατασκευασμένα Φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα
57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο
58	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-01-02	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές
59	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές
60	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο
61	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων
62	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης
63	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
64	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
66	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
67	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
68	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00	Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων
69	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-	

Η ισχύς των προδιαγραφών είναι απαρέγκλιτη και υπερισχύει οποιασδήποτε άλλης παραπομπής ή αναφοράς στο παρακάτω κείμενο.



## 1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων και τα μηχανήματα, οι συσκευές και τα λοιπά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων ισχυόντων κανονισμών και προτύπων του Ελληνικού Κράτους και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς εφαρμόζονται οι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή άλλου Κράτους μέλους αυτής.

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

Οι ισχύοντες κατά εγκατάσταση κανονισμοί είναι:

### 1.2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

1. Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός ΝΔ 8/73.
2. Κτιριοδομικός Κανονισμός.
3. Πρότυπα ΕΛΟΤ και ΕΝ.
4. Πρότυπα ISO, IEC, DIN και VDE συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω.

### 1.2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

1. ΤΟΤΕΕ 2421/86-ΜΕΡΟΣ 1: Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων.
2. ΤΟΤΕΕ 2421/86-ΜΕΡΟΣ 2: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων.
3. ΤΟΤΕΕ 2423/86: Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων.
4. Κανονισμός για την θερμομόνωση των κτιρίων.

### 1.2.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. Ελληνικός "Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων".
2. Γερμανικοί κανονισμοί VDE συμπληρωματικά προς τους ελληνικούς.
3. Οδηγίες της Διεύθυνσης εκμετάλλευσης και διανομής της ΔΕΗ.
4. Κανονισμός Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων οικοδομών του ΟΤΕ.
5. Πρότυπο ISO/IEC 11801.
6. Πρότυπα EN 50172, 50173.
7. Πρότυπα ANSI/EIA/TIA 568 A.

## 1.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

1.3.1 Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα ευφώνως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την

παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς ή καθορίζονται από τις προδιαγραφές αυτές.

### 1.3.1 Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών, σημειώνονται τα εξής:

Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, δεν θα γίνονται δεκτά.

Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύσουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.

Υλικά άλλων κατασκευαστών, που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο, εφόσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

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

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

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

## 1.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΗΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

1.4.1 Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

1.4.2 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, κατασκευή και προσκόμιση στο έργο οποιωνδήποτε συσκευών, μηχανημάτων και λοιπών υλικών, να υποβάλλει για έγκριση στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν και κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά, εικονογραφημένα ενημερωτικά τεχνικά φυλλάδια (prospectus), διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών ή οποιοδήποτε άλλο σχετικό ενημερωτικό στοιχείο ήθελε απαιτηθεί. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι πλήρης, διαφορετικά τα υλικά δε θα εγκρίνονται.

1.4.3 Διευκρινίζεται ότι στα ανωτέρω υποβαλλόμενα στοιχεία πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που θα δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών. Ειδικότερα, θα συμπεριλαμβάνουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, τύπο, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις, όψεις και τομές.

1.4.4 Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις A3 ή A4 και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης. Ειδικότερα θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων, κλπ. και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο ελεύθερο χώρο εγκατάστασης, που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης

των μηχανημάτων. Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται για συμπλήρωση, χωρίς έγκριση.

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

1.4.6 Η υποβολή των ανωτέρω απαιτούμενων στοιχείων θα γίνεται όσο το δυνατόν νωρίτερα και σε κάθε περίπτωση έγκαιρα, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του έργου. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δεν πρέπει να καθυστερεί πέραν των 10 ημερών.

1.4.7 Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι διαθέσιμα προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα οποία δεν πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

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

1.4.8 Σε περίπτωση που δεν παρέχονται από τον κατασκευαστή τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, είναι δυνατόν να ανατεθεί ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών. Στην περίπτωση αυτή, το συγκεκριμένο εργαστήριο, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

1.4.9 Οι απαιτήσεις δοκιμών υλικών, είναι δυνατόν κατά την απόλυτη κρίση της Επίβλεψης να ικανοποιηθούν και με την γραπτή δήλωση του κατασκευαστή τους ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ιδίου τύπου και ποιότητας και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της Επίβλεψης.

## 1.5 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

1.5.1 Τα υλικά θα προσκομίζονται επί τόπου του έργου συσκευασμένα, όπως συνήθως κυκλοφορούν στην αγορά. Στη συσκευασία θα αναγράφονται ο τύπος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και λοιπά απαιτούμενα στοιχεία ποιότητας.

1.5.2 Η μεταφορά των υλικών θα γίνεται με τον αρμόζοντα τρόπο και μέσα, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να αποφεύγονται τυχόν βλάβες ή φθορές αυτών.

1.5.3 Τα υλικά θα αποθηκεύονται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, σε κατάλληλους χώρους του εργοταξίου, όπου θα εξασφαλίζεται προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες. Η αποθήκευση θα γίνεται με τρόπο τέτοιο, ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους κατά την διάρκεια των εργασιών.

1.5.4 Συσκευές, μηχανήματα και υλικά που είναι ελαττωματικά ή που υπέστησαν βλάβες ή φθορές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, αποθήκευσης εγκατάστασης ή των δοκιμών των θα αντικαθίστανται ή θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες και κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού

## 1.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Στη συνέχεια δίνονται οι τεχνικές προδιαγραφές των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

## 2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ- ΑΕΡΙΣΜΟΥ

#### 2.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού.

#### 2.1.2 ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Βάνες, δικλίδες, βαλβίδες (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ.) (π)
- Φίλτρα νερού και διαχωριστές αέρα (π)
- Αντιδονητικά Στηρίγματα (π και δ)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες (Fan Coils) (π)
- Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (π)
- Αυτόνομες μονάδες υγραντήρων ατμού (π)
- Ανεμιστήρες (π)
- Φίλτρα Αέρα (π)
- Στόμια προσαγωγής και απαγωγής (π)
- Προμονωμένοι εύκαμπτοι αεραγωγοί (π)
- Πυροδιαφράγματα (π)



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Μονωτικά υλικά αεραγωγών (π και δ)
- Λέβητες (κ και π)
- Καυστήρες (π)
- Καπναγωγούς (κ)
- Αντλίες και κυκλοφορητές (π)
- Δοχεία διαστολής (π)
- Δεξαμενές Καυσίμων (κ)

Γενικά για το βασικό εξοπλισμό (μονωτικά υλικά, τοπικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες, υγραντήρες ατμού, ανεμιστήρες, φίλτρα αέρα, πυροδιαφράγματα, λέβητες, καυστήρες, αντλίες, κυκλοφορητές, δοχεία διαστολής) θα πρέπει να παραδοθούν από τον Ανάδοχο επίσημα επικυρωμένα φωτοαντίγραφα Πιστοποιητικών ISO 9001/9002 των Εργοστασίων Κατασκευής, που αφορούν στη σχεδίαση και κατασκευή των συγκεκριμένων προϊόντων, καθώς και δήλωση συμμόρφωσης CE, σύμφωνα με το ΠΔ 334/94 (άρθρο 7, παρ. 5 και παρ. 4.3 του παραρτήματος II)

Ειδικά για τις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα πρέπει ακόμη να προσκομιστούν:

- Τεύχος Τεχνικών Χαρακτηριστικών όπου για κάθε Κλιματιστική Μονάδα θα δίνονται:
- Πλήρης και αναλυτικός κατάλογος συγκρότησης και εξοπλισμού.
- Κατασκευαστικό σχέδιο σε κλίμακα τουλάχιστον 1:100 και σχέδια λεπτομερειών.
- Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών ανεμιστήρων (Παροχές, πιέσεις, απαραίτητη και εγκατεστημένη ισχύς, φασματική ανάλυση θορύβου).
- Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των στοιχείων νερού.
- Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών εναλλακτών αέρα-αέρα.
- Φυλλάδιο χαρακτηριστικών υγραντήρα ατμού.
- Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης.

### 2.1.3 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα δίκτυα σωληνώσεων διανομής θερμού και ψυχρού νερού θα κατασκευασθούν με τυποποιημένους σωλήνες και εξαρτήματα των παρακάτω τύπων:

#### 2.1.3.1 Χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Χαλυβδοσωλήνες μαύροι με ραφή, συνδεόμενοι με σπείρωμα, μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440 για διαμέτρους μέχρι και DN50 mm (2"). Οι σύνδεσμοι και τα εξαρτήματά τους θα είναι από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) και σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ 567 και από μαλακό χυτοχάλυβα κατά DIN 2950. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι γίνονται με ρακόρ από χυτοχάλυβα.



### 2.1.3.2 Χαλυβοδοσωλήνες χωρίς ραφή

Χαλυβοδοσωλήνες μαύροι χωρίς ραφή από χάλυβα St 35 κατά DIN 2448 για διαμέτρους από DN 65 (21/2") και άνω.

Οι χαλυβοδοσωλήνες χωρίς ραφή συνδέονται με συγκόλληση (οξυγονοσυγκόλληση ή ηλεκτροσυγκόλληση κατά κανόνα) και με χρήση ειδικών συγκολλητών εξαρτημάτων (καμπύλες, ταύ κλπ.) από χάλυβα St 35. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι γίνονται με συγκολλητές χαλύβδινες φλάντζες St 37.2 κατά DIN 2576.

Εναλλακτικά για τη σύνδεση των σωλήνων και των εξαρτημάτων αυτών των διαμέτρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανικοί σύνδεσμοι από χυτοσίδηρο, αποτελούμενοι από δύο μέρη και στεγανοποιητικό δακτύλιο. Οι σύνδεσμοι εφαρμόζονται μετά από διάνοιξη περιμετρικής αυλάκωσης στους σωλήνες, με σύσφιξη των δύο μερών τους (ενδεικτικός τύπος συνδέσμων : Victaulic).

### 2.1.3.3 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωλήνων

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών των δικτύων και την απομόνωση των κραδασμών στα σημεία σύνδεσης μηχανημάτων ή συσκευών θα είναι των παρακάτω τύπων:

#### 2.1.3.3.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι

Διαστολικοί σύνδεσμοι με σωληνωτό ελατήριο μορφής φυσούνας από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4541 και άκρα συγκόλλησης χωρίς φλάντζες ή με φλάντζες St 37.2, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ενδεικτικού τύπου IWKA. Οι διαστολικοί σύνδεσμοι είναι τριών τύπων, ανάλογα με την χρήση:

- Αξονικοί για παραλαβή αξονικών μετατοπίσεων.
- Αρθρωτοί για παραλαβή εγκάρσιων μετατοπίσεων.
- Γωνιακοί με άρθρωση για παραλαβή περιστροφής.

Ο τύπος, η διάμετρος και το μήκος των συνδέσμων θα είναι αντίστοιχα προς τις σωληνώσεις στις οποίες εγκαθίστανται.

#### 2.1.3.3.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φυσούνα από συνθετικό λάστιχο EPDM, ενισχυμένο με πλέγμα νάυλον και με χαλύβδινες φλάντζες σύνδεσης, ονομαστικής πίεσης 10 atm, για θερμοκρασίες λειτουργίας -10 έως +110 °C, ενδεικτικού τύπου IWKA.

#### 2.1.3.4 Συλλεκτοδιανομείς

Οι συλλέκτες και διανομείς νερού θα κατασκευαστούν από χαλυβοδοσωλήνες χωρίς ραφή και θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτροσυγκολλητοί. Στους συλλεκτοδιανομείς θα προβλέπονται υποδοχές για σύνδεση μετρητικών οργάνων πίεσης και θερμοκρασίας καθώς και κρουνοί εκκένωσης.

Ο ανάδοχος θα πρέπει πριν από την έναρξη κατασκευής των συλλεκτών και των διανομών να παραδώσει κατασκευαστικό τους σχέδιο σε κλίμακα 1:20.

#### 2.1.3.5 Στηρίγματα σωληνώσεων

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι τυποποιημένα και βιομηχανοποιημένα εξαρτήματα που θα περιλαμβάνουν:

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Προφίλ μορφής I, U ή L.
- Δετήρες σωληνών με ή χωρίς επένδυση.
- Ράβδους (ντίζες) ανάρτηση ή στηρίγματα σωληνώσεων.
- Υλικά στήριξης και στερέωσης (βίδες, παξιμάδια, εκτονούμενα βύσματα κλπ.)

Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα "εν θερμώ" μετά την κατασκευή τους ή ηλεκτρολυτικά (βίδες, παξιμάδια, βύσματα).

### 2.1.3.6 Πινακίδες ενδείξεων

Οι πινακίδες ενδείξεων θα κατασκευασθούν από λευκό πλαστικό άριστης ποιότητας με χαραγμένα χρωματιστά γράμματα.

Πινακίδες ενδείξεων θα τοποθετηθούν σε όλα τα μηχανήματα και όργανα.

## 2.1.4 ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 2.1.4.1 Όργανα διακοπής

#### 2.1.4.1.1 Βάνες Συρταρωτές (Gate Valves) Χυτοσιδηρές

Συρταρωτές βαλβίδες φλαντζωτές από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα για πίεση λειτουργίας 10 atm ή μεγαλύτερη και θερμοκρασία μέχρι 180 °C. Οι συρταρωτές βαλβίδες θα έχουν μη ανυψούμενο στέλεχος με τροχό χειρισμού και συμπαγή σφηνοειδή ορειχάλκινο δίσκο. Εγκαθίστανται στις σωληνώσεις με ονομαστικές διαμέτρους από DN65 και μεγαλύτερες.

#### 2.1.4.1.2 Βάνες Σφαιρικές (Ball Valves) Ορειχάλκινες

Βάνα (δικλίδα διακοπής) με σφαίρα. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό, πάνω από 2.000 kg/cm<sup>2</sup> με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και DN50 (2"). Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής. Εγκαθίστανται στις σωληνώσεις με ονομαστικές διαμέτρους έως και DN50.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C. Κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030.

#### 2.1.4.1.3 Διακόπτες θερμομαντικών σωμάτων

Διακόπτες θερμομαντικών σωμάτων, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι με κάθετη έδρα, διέλευσης ή γωνιακοί, με συνδέσεις μούφας και ρακόρ με νίπελ, διπλής ρύθμισης με χειρολαβή και εσωτερική προρύθμιση διαμέτρων DN10 - DN25, κατά DIN 3841 και 3842.

### 2.1.4.2 Όργανα ρύθμισης και ελέγχου

#### 2.1.4.2.1 Βαλβίδες έδρας (Globe Valves)

Βαλβίδα ρύθμισης ροής με έδρα μορφής «Υ» και σύνδεση με σπείρωμα, διαμέτρων DN10 - DN50. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup> για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C. Για μεγάλες διαμέτρους από DN50 και άνω οι βαλβίδες έδρας θα είναι φλαντζωτές με σώμα από χυτοσίδηρο, για πίεση

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C. Ενδεικτικοί τύποι βαλβίδων CRANE D920 και DM920.

#### 2.1.4.2.2 Βαλβίδες ρύθμισης – μέτρησης

Βαλβίδες έδρας μορφής «Υ», για ρύθμιση και μέτρηση της ροής σε αγωγό, με τις βαλβίδες μέτρησης πίεσης και τα μανόμετρα στα δύο άκρα και βαθμονομημένο χειροστρόφαλο. Οι βαλβίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τη διακοπή της ροής (μετά τη διακοπή η βαλβίδα επανέρχεται στην αρχική ρύθμιση). Η ρύθμιση επιτυγχάνεται με χειρισμό στον βαθμονομημένο χειροστρόφαλο ενώ ο προσδιορισμός της παροχής νερού γίνεται με την ανάγνωση της θέσης του χειροστρόφαλου, την ανάγνωση της διαφοράς πίεσης και με τη χρήση νομογραφήματος για κάθε βαλβίδα. Η ακρίβεια της "μέτρησης" της παροχής θα είναι της τάξης του ±5% (για τη βαλβίδα σε θέση ανοιχτή).

Οι βαλβίδες για ονομαστική διάμετρο μέχρι και DN50 θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm, ενώ για τις μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι χυτοσιδηρές με φλάντζες, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm. Ενδεικτικοί τύποι βαλβίδων : CRANE D930 και DM930 αντίστοιχα.

Σημειώνεται ότι η επιλογή της ονομαστικής διαμέτρου των βαλβίδων γίνεται ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή πτώση πίεσης για την εξισορρόπηση του κλάδου με την βαλβίδα σε θέση όχι λιγότερο από 40% ανοιχτή.

#### 2.1.4.2.3 Δίοδες και Τρίοδες Βαλβίδες Fan Coils

**Δίοδες βαλβίδες τοπικών μονάδων** (Fan Coils) από ορείχαλκο, κατάλληλες για θερμό-ψυχρό νερό, με σπείρωμα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, για ονομαστικές διαμέτρους DN10-DN20. Οι βαλβίδες θα έχουν ηλεκτροθερμικό ενεργοποιητή ON/OFF, με τάση λειτουργίας 24 V AC και ονομαστική δύναμη περί τα 100 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAefa : 2WG/STE72 ή VGZ/STC45.

**Τρίοδες βαλβίδες τοπικών μονάδων** (Fan Coils) από ορείχαλκο, κατάλληλες για θερμό-ψυχρό νερό, με σπείρωμα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, για ονομαστικές διαμέτρους DN10-DN20. Οι βαλβίδες θα έχουν ηλεκτροθερμικό ενεργοποιητή ON/OFF με τάση λειτουργίας 24 V AC, με ονομαστική δύναμη περί τα 100 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAefa : 3WG/STE72 ή XGZ/STC45.

#### 2.1.4.2.4 Δίοδες Βαλβίδες ON/OFF

Δίοδες βαλβίδες από ορείχαλκο, κατάλληλες για θερμό-ψυχρό νερό, με σπείρωμα, γραμμικά χαρακτηριστικά ροής, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, για ονομαστικές διαμέτρους έως και DN40. Οι βαλβίδες θα έχουν κινητήρα προοδευτικής λειτουργίας ή ON/OFF, με τάση λειτουργίας 24 V AC, θα είναι προστασίας IP54, με ονομαστική δύναμης 300 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAefa

VVG44/SQS65.5

Δίοδες βαλβίδες με σώμα χυτοσιδηρό και φλάντζες, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm και ονομαστικής διαμέτρου DN50-DN80. Οι βαλβίδες θα έχουν κινητήρα προοδευτικής λειτουργίας ή ON/OFF, με τάση λειτουργίας 24 V AC, προστασία IP54, ονομαστικής δύναμης περί τα 500 N. Ενδεικτικός τύπος

βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAЕFA VVF31/SQX81. Για τις μικρότερες διαμέτρους χρησιμοποιούνται βαλβίδες όπως στην προηγούμενη παράγραφο.

Δίοδες βαλβίδες ελέγχου τύπου πεταλούδας, κατάλληλες για αποκλεισμό ροής σε κυκλώματα θερμού-ψυχρού νερού, με φλάντζες, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN100 και άνω. Οι βαλβίδες θα έχουν κινητήρα προοδευτικής λειτουργίας ή ON/OFF, με τάση λειτουργίας 24 V AC.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAЕFA : VKF45/SQL83.

#### 2.1.4.2.5 Δίοδες Αναλογικές Βαλβίδες

Δίοδες αναλογικές βαλβίδες από ορείχαλκο, κατάλληλες για θερμό-ψυχρό νερό, με σπείρωμα, γραμμικά χαρακτηριστικά ροής, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, για ονομαστικές διαμέτρους έως και DN40. Οι βαλβίδες θα έχουν αναλογικό κινητήρα με ελατήριο επαναφοράς, τάση λειτουργίας 24 V AC, τάση σήματος εισόδου 0-10 V DC, θα είναι προστασίας IP54, με ονομαστική δύναμη 300 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAЕFA VVG44/SQS65.5

Για ονομαστικές διαμέτρους DN50-DN80 και άνω εγκαθίστανται δίοδες βαλβίδες με σώμα χυτισιδηρό και φλάντζες, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, με χαρακτηριστικά ροής του τύπου «equal percentage». Οι βαλβίδες θα έχουν αναλογικό κινητήρα με ελατήριο επαναφοράς, τάση λειτουργίας 24 V AC, τάση σήματος εισόδου 0-10 V DC, προστασία IP54, ονομαστικής δύναμης 1000 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAЕFA VVF31/SKD62.

Η επιλογή της διαμέτρου των αναλογικών δίοδων βαλβίδων γίνεται με βάση την ονομαστική παροχή, την πτώση πίεσης του κλάδου για την ονομαστική παροχή και τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ρύθμισης. Η επιλογή θα πρέπει να γίνεται ώστε η πτώση πίεσης στη βαλβίδα για την ονομαστική παροχή να τέτοια ώστε ο παράγοντας "Authority" της βαλβίδας να είναι το δυνατόν υψηλότερος. Γενικά τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ρύθμισης όλων των δίοδων βαλβίδων είναι της μορφής Ίσου Ποσοστού "Equal Percentage". Ο ενεργοποιητής θα πρέπει να είναι σε θέση να διατηρεί κλειστή την βαλβίδα για διαφορά πίεσης στη βαλβίδα τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από το μανομετρικό της αντλίας του κλάδου. Η βαλβίδα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ρύθμισης σε πολύ μεγάλο εύρος παροχής (rangeability) και μικρές διαρροές κατά τη ρύθμιση (leakage rate).

#### 2.1.4.2.6 Τρίοδες Βαλβίδες Ανάμιξης

Τρίοδες βαλβίδες από ορείχαλκο, κατάλληλες για θερμό-ψυχρό νερό, με σπείρωμα, με γραμμικά χαρακτηριστικά ροής και στα δύο ρεύματα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, για ονομαστικές διαμέτρους έως και DN50. Οι βαλβίδες θα έχουν αναλογικό κινητήρα με ελατήριο επαναφοράς, τάση λειτουργίας 24 V AC, τάση σήματος εισόδου 0-10 V DC, προστασίας IP54, ονομαστικής δύναμης 300 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAЕFA VXG44/SQS65.S

Για ονομαστικές διαμέτρους DN65-DN80 και άνω εγκαθίστανται τρίοδες βαλβίδες με σώμα χυτοσιδηρό και φλάντζες, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, με χαρακτηριστικά ροής του τύπου "equal percentage". Οι βαλβίδες θα έχουν αναλογικό κινητήρα με ελατήριο επαναφοράς, τάση λειτουργίας 24 V AC, τάση σήματος εισόδου 0-10 V DC, προστασία IP54, ονομαστικής δύναμης 1000 N. Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAЕFA VXF31/SKD62.

Η επιλογή της διαμέτρου των αναλογικών τρίοδων βαλβίδων γίνεται με βάση την ονομαστική παροχή, την πτώση πίεσης του στοιχείου για την ονομαστική παροχή και τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ρύθμισης. Η

επιλογή θα πρέπει να γίνεται ώστε η πτώση πίεσης στη βαλβίδα για την ονομαστική παροχή να είναι τέτοια ώστε ο παράγοντας "Authority" της βαλβίδας να είναι το δυνατόν υψηλότερος. Γενικά τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ρύθμισης όλων των τριόδων βαλβίδων είναι της μορφής Ίσου ποσοστού "Equal Percentage". Η βαλβίδα πρέπει να έχει δυνατότητα ρύθμισης σε πολύ μεγάλο εύρος παροχής (rangeability) και μικρές διαρροές ρύθμισης (leakage rate).

#### 2.1.4.3 Κρουνοί εκκένωσης

Κρουνοί διακοπής για εκκένωση σωληνώσεων ή δοχείων ορειχάλκινοι κωνικοί με μούφες κατά DIN 2641 ή σφαιρικοί για πίεση λειτουργίας 16 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C.

### 2.1.5 ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

#### 2.1.5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής των δικτύων θέρμανσης και ψύξης θα είναι των εξής τύπων:

##### 2.1.5.1.1 Με δίσκο και έδρα (Lift Check Valve)

Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο, έδρα κάθετη στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα, συνδεόμενες με μούφες, διαμέτρων DN 10 - DN 50. Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup> για πίεση λειτουργίας 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

##### 2.1.5.1.2 Με γλωττίδα (Swing Check Valve)

Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου γλωττίδας με λυόμενο πώμα, διαμέτρων DN 10 - DN 100. Για τις μικρές διαμέτρους, έως και DN 50, το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup> για πίεση λειτουργίας 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C. Οι βαλβίδες θα έχουν βιδωτό πώμα επιθεώρησης και θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου στρεπτής γλωττίδας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο και θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση. Για μεγαλύτερες διαμέτρους, από DN 65 και άνω, οι βαλβίδες θα είναι φλαντζωτές από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα για πίεση λειτουργίας 10 atm ή μεγαλύτερη και θερμοκρασία μέχρι 180 °C.

##### 2.1.5.2 Αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού

Αυτόματη βαλβίδα εξαερισμού σωληνώσεων νερού, ορειχάλκινη, με πλωτήρα, άγκιστρο και εσωτερική βαλβίδα, με έξοδο αέρα σε γωνία 90° σε σχέση με το σώμα της. Η βαλβίδα θα έχει θηλυκό σπειρώμα 1/2", θα είναι απόλυτα στεγανή, για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία 130 °C. Ενδεικτικός Τύπος : SPIROTECH SPIROTOP

##### 2.1.5.3 Κεντρικός Απαερωτής δικτύου

Απαερωτής δικτύου θερμού- ψυχρού νερού εγκατάστασης θέρμανσης-κλιματισμού, με κυλινδρικής μορφής σώμα, εσωτερικό χάλκινο πλέγμα σε σχήμα σωλήνα για την κατακράτηση των φυσαλίδων αέρα, αυτόματη βαλβίδα απαέρωσης με πλωτήρα στην κορυφή του και κρουνοί αδειάσματος στη βάση, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm και μέγιστης θερμοκρασίας νερού 110°C. Για διαμέτρους μέχρι DN40 το σώμα των απαερωτών είναι ορειχάλκινο και φέρει σπειρώματα στα άκρα για σύνδεση με το δίκτυο. Για τις μεγαλύτερες διαμέτρους το σώμα είναι χαλύβδινο με φλαντζωτά άκρα.

Ενδεικτικός Τύπος : SPIROTECH SPIROVENT

#### 2.1.5.4 Απαερωτής – Φίλτρο δικτύου

Απαερωτής-Φίλτρο δικτύου θερμού- ψυχρού νερού εγκατάστασης θέρμανσης-κλιματισμού, με κυλινδρικής μορφής σώμα, εσωτερικό χάλκινο πλέγμα σε σχήμα σωλήνα για την συγκράτηση των φυσαλίδων αέρα και των στερεών σωματιδίων, αυτόματη βαλβίδα απαέρωσης με πλωτήρα στην κορυφή του, διαμέρισμα συλλογής στερεών σωματιδίων στη βάση και κρουνό αδειάσματος στη βάση, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm και μέγιστης θερμοκρασίας νερού 110°C. Για διαμέτρους μέχρι DN25 το σώμα των απαερωτών-φίλτρων είναι ορειχάλκινο και φέρει σπειρώματα στα άκρα για σύνδεση με το δίκτυο. Για τις μεγαλύτερες διαμέτρους το σώμα είναι χαλύβδινο με φλαντζωτά άκρα.

Ενδεικτικός Τύπος : SPIROTECH SPIROVENT AIR & DIRT

#### 2.1.5.5 Φίλτρα νερού

Τα φίλτρα νερού θα είναι τύπου Υ και διατομής ίσης με τη διατομή του σωλήνα με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού χωρίς να απαιτείται αφαίρεση του φίλτρου από το δίκτυο. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 MESH (δηλαδή με σπές 0,84χιλ. και επιφάνεια ανοιγμάτων ~44,5%). Τα φίλτρα θα είναι ορειχάλκινα κοχλιωτά για διαμέτρους μέχρι 2" και χυτοσιδηρά φλαντζωτά για διαμέτρους πάνω από 2". Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 10 atm. Τα φίλτρα νερού θα πρέπει να συνοδεύονται από διαγράμματα πτώσης πίεσης σε σχέση με την επικρατούσα παροχή νερού.

#### 2.1.5.6 Δοχεία διαστολής και βαλβίδες ασφαλείας

Δοχείο διαστολής κλειστό, πιεστικό με μεμβράνη και πίεση αερίου για κλειστές εγκαταστάσεις θέρμανσης μέχρι 110 °C κατά DIN 4751 T.2, 68 σε συνδυασμό με βαλβίδα ασφαλείας μεμβράνης. Το δοχείο αποτελείται από χαλύβδινο κέλυφος κατασκευασμένο από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα R St 37-2 εντός του οποίου είναι τοποθετημένη μια ελαστική μεμβράνη διαχωρισμού του νερού από το αέριο. Το δοχείο πληρώνεται με άζωτο σε υπερπίεση 0,5 bar έναντι του στατικού ύψους της εγκατάστασης. Η τελική πίεση μετά τη διαστολή του νερού πρέπει να είναι περίπου 0,5 bar κάτω από την πίεση της βαλβίδας ασφαλείας. Το δοχείο θα φέρει τα ελάσματα στήριξής του (ποδαρικά), αναμονές για τη σύνδεση με σωλήνωση και για τη σύνδεση μανομέτρου. Ενδεικτικός τύπος REFLEX N και E για τελική πίεση έως 3 bar, REFLEX Ex για τελική πίεση έως 4 bar, AS και A για τελική πίεση 4 έως 5 bar.

#### 2.1.5.7 Αυτόματος πλήρωσης

Αυτόματος πλήρωσης για την πλήρωση των δικτύων θέρμανσης και ψύξης μόνιμα προσαρμοσμένος με το αντίστοιχο δίκτυο και συνδεδεμένος με το δίκτυο νερού μέσω εύκαμπτου σωλήνα. Ο αυτόματος πλήρωσης αποτελείται από το στόμιο σύνδεσης με το δίκτυο νερού, μειωτή πίεσης με ελατήριο και δακτύλιο ρύθμισης, φίλτρο νερού με δυνατότητα αντικατάστασης, βαλβίδα αντεπιστροφής, δακτύλιο ρύθμισης, αποφρακτική βάνα και στόμιο σύνδεσης με την εγκατάσταση θέρμανσης. Το κέλυφος θα είναι από ορείχαλκο και τα μέρη από ορείχαλκο, ανοξειδωτο χάλυβα και ενισχυμένα συνθετικά υλικά υψηλής αντοχής στη διάβρωση και τη γήρανση σε υψηλές θερμοκρασίες.

### 2.1.6 ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

#### 2.1.6.1 Θερμόμετρα

Τα θερμόμετρα συνεχούς μέτρησης (επί συσκευών δηλαδή επί δεξαμενών, ψυκτών, λεβήτων κλπ), θα είναι διμεταλλικού τύπου, με επιχρωμιωμένο κυκλικό ενδεικτικό πίνακα ελάχιστης διαμέτρου Φ130 mm,

διαβάθμιση σε °C, βολβό εμβάπτισης, προστατευτική θήκη, ακρίβειας ένδειξης τουλάχιστον  $\pm 2\%$  της μέγιστης τιμής της κλίμακας.

Τα θερμόμετρα σε θέσεις ελέγχου (συλλέκτες, διανομείς, δίκτυα) θα είναι εμβαπτιζόμενα, ευθέα, τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets), βιομηχανικού τύπου, με ευθεία κλίμακα σε γυαλί 15-20 cm. Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαίμοι, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης. Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

#### 2.1.6.2 Μανόμετρα

Μανόμετρα ορειχάλκινα ή ανοξειδωτα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 4/10/16 bar, με πλήρωση γλυκερίνης και ένδειξη κλίμακας bar (1-4/1-10/1-16). Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινη δικλίδα.

#### 2.1.6.3 Διαφορικά μανόμετρα

Διαφορικό μανόμετρο τύπου διασύνδεσης σωλήνων κατά το πρότυπο VSM 59300-59330, με επιχρωμιωμένο κυκλικό ενδεικτικό πίνακα ελάχιστης διαμέτρου  $\Phi 130$  mm, διαβαθμισμένη σε mmΥΣ ή mΥΣ ή bar, ανάλογα με την χρήση. Η μέγιστη πίεση μέτρησης για τα μανόμετρα πρέπει να μην υπερβαίνει τα 2/3 της μέγιστης τιμής της κλίμακας.

### 2.1.7 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

#### 2.1.7.1 Υλικά κατασκευής αεραγωγών

Τα δίκτυα αεραγωγών κατασκευάζονται με:

1. Χαλύβδινους γαλβανισμένους αεραγωγούς, ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα άριστης ποιότητας σύμφωνα με τα DIN 50961, 50976 και ISO 3575.
2. Εύκαμπτους αεραγωγούς, που θα είναι κατασκευασμένοι από ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμίνιο με πολυεστερική μεμβράνη, μόνωση υαλοβάμβακα πάχους 25mm και εξωτερική επένδυση επίσης από ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμίνιο. Η σωλήνωση θα ενισχύεται από σπείρωμα χαλυβδοσύρματος. Οι αεραγωγοί θα είναι κατάλληλοι για ροή ρεύματος αέρα θερμοκρασίας  $-30^{\circ}\text{C}$  έως  $140^{\circ}\text{C}$  σε πίεση 2500 Pa και με μέγιστη ταχύτητα αέρα 30 m/s.

#### 2.1.7.2 Στόμια

Στόμια αέρα, προσαγωγής και απαγωγής αέρα σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή του έργου.

#### 2.1.7.3 Διαφράγματα αεραγωγών

##### 2.1.7.3.1 Ρυθμιστικά διαφράγματα

Πολύφυλλα ρυθμιστικά διαφράγματα με πλαίσιο από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα κατάλληλου πάχους και πτερύγια σε αντίθετη διάταξη από προφίλ αλουμινίου ή από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, για τη ρύθμιση της παροχής αέρα, τυποποιημένης κατασκευής με μηχανισμό ρύθμισης εξωτερικό γρναζωτό από νεοπρένιο.

Τα διαφράγματα τα οποία προβλέπεται να είναι ηλεκτροκίνητα θα έχουν τη δυνατότητα εγκατάστασης αναλογικού κινητήρα επί αυτών. Αυτά που θα είναι χειροκίνητα θα φέρουν μοχλό ρύθμισης επί του οποίου είναι σημειωμένες οι θέσεις "Ανοιχτό" (Α) και "Κλειστό" (Κ), και μηχανισμό ασφάλισης της επιλεγμένης θέσης. Στην περίπτωση εγκατάστασης πολλαπλών διαφραγμάτων σε τμήμα αεραγωγού μεγάλης διάστασης οι μηχανισμοί κίνησης θα είναι εμπλεκόμενοι ώστε να εγκατασταθεί ένας κινητήρας ή ένας μοχλός κίνησης.

Οι κινητήρες των διαφραγμάτων θα είναι αναλογικοί, με τάση λειτουργίας 24 V AC και σήμα οδήγησης 0-10 V DC. Η απαραίτητη μέγιστη ροπή των κινητήρων είναι :

- 5 Nm για επιφάνεια διαφράγματος έως 0,80 m<sup>2</sup>
- 10 Nm για επιφάνεια διαφράγματος από 0,80 m<sup>2</sup> έως 1,50 m<sup>2</sup>.
- 20 Nm για επιφάνεια διαφράγματος από 1,50 m<sup>2</sup> έως 3,00 m<sup>2</sup>.
- 35 Nm για επιφάνεια διαφράγματος από 3,00 m<sup>2</sup> έως 6,00 m<sup>2</sup>.

### 2.1.7.3.2 Διαφράγματα απομόνωσης (ON/OFF)

Πολύφυλλα διαφράγματα (ON/OFF) με πλαίσιο από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα κατάλληλου πάχους και πτερύγια σε αντίθετη διάταξη από προφίλ αλουμινίου, για την απομόνωση συσκευών, με ειδικά περαμβύσματα επί των πτερυγίων, στεγανά κατά DIN 1946, τυποποιημένης κατασκευής με μηχανισμό ρύθμισης εξωτερικό, γρاناζωτό από νεοπρένιο.

Τα διαφράγματα τα οποία προβλέπεται να είναι ηλεκτροκίνητα θα έχουν τη δυνατότητα εγκατάστασης κινητήρα επί αυτών και θα φέρουν επίσης ελατήριο επαναφοράς τους στην αρχική θέση (κλειστό). Οι κινητήρες των διαφραγμάτων θα είναι ON/OFF, με τάση λειτουργίας 24 V AC, με ροπή 16 Nm για επιφάνεια διαφράγματος έως 3,00 m<sup>2</sup>.

Αυτά που θα είναι χειροκίνητα θα φέρουν μοχλό ρύθμισης επί του οποίου είναι σημειωμένες οι θέσεις "Ανοιχτό" (Α) και "Κλειστό" (Κ), και μηχανισμό ασφάλισης της επιλεγμένης θέσης. Στην περίπτωση εγκατάστασης πολλαπλών διαφραγμάτων σε τμήμα αεραγωγού μεγάλης διάστασης οι μηχανισμοί κίνησης θα είναι εμπλεκόμενοι ώστε να εγκατασταθεί ένας κινητήρας ή ένας μοχλός κίνησης.

### 2.1.7.3.3 Διαφράγματα Βαρύτητας

Διαφράγματα βαρύτητας από αλουμίνιο, γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ή πλαστικό, με πλέγμα, τυποποιημένης κατασκευής, και ελατήριο το οποίο κρατάει το διάφραγμα κλειστό μέχρι ένα όριο διαφοράς πίεσης (10-20 Pa).

### 2.1.7.3.4 Διαφράγματα πυρασφαλείας

Διαφράγματα πυρασφαλείας (Fire Dampers), ορθογωνικά, από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, κατασκευασμένα κατά DIN 4102, κλάσης πυραντίστασης K90 με πιστοποιητικό δοκιμών. Το πυροδιάφραγμα έχει περιστρεφόμενο εντός του έλασμα φραγής-απομόνωσης, σε οριζόντιο ή κατακόρυφο συνεχή άξονα περιστροφής ανάλογα με την επιθυμητή θέση. Το έλασμα φραγής είναι μανδαλωμένο σε ανοιχτή θέση μέσω μηχανισμού απελευθέρωσης εύτηκτου συνδέσμου θερμοκρασίας τήξης περίπου 70 °C περίπου με ελατήριο αυτόματης επαναφοράς στην κλειστή θέση. Επίσης υπάρχει μοχλός επαναφοράς και θυρίδα ελέγχου και επίσκεψης. Τα διαφράγματα πυρασφαλείας εγκαθίστανται χρησιμοποιώντας κατά περίπτωση εξαρτήματα και υλικά εγκατάστασής τους (υποπλάσια στήριξης, προσθήκες επέκτασης μήκους, εύκαμπτοι σύνδεσμοι αεραγωγών,

πετροβάμβακας, ειδικές πυράντοχες πλάκες επικάλυψης, τσιμεντοκονίες κλπ). Η τοποθέτηση των πυροδιαφραγμάτων γίνεται τηρώντας αυστηρά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος SCHAKO BK188.

#### 2.1.7.4 Ηχοαπορροφητές

Στις περιπτώσεις που προβλέπεται η τοποθέτηση ηχοαπορροφητών επί αεραγωγού, αυτοί θα είναι ορθογωνικοί, με εξωτερικό περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,25 mm με αεροστεγείς ραφές και εξωτερικές πλευρές με νευρώσεις για την βελτίωση της ακαμψίας τους. Μέσα στο περίβλημα θα είναι τοποθετημένα τα εσωτερικά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από υαλοβάμβακα πυκνότητας 30 kg/m<sup>3</sup> ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου. Η επιλογή των ηχοαπορροφητών θα πρέπει να γίνει ταυτόχρονα με αυτή των Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων ώστε η απόσβεση για τους ανεμιστήρες των μονάδων να είναι τουλάχιστον 25db στα 250Hz και οι πτώσεις πίεσης σε αυτούς για τις προβλεπόμενες παροχές όχι μεγαλύτερη από 150 Pa.

#### 2.1.7.5 Μεταθερμαντικά στοιχεία επί αεραγωγών

Στοιχεία νερού με χάλκινα πτερύγια και σωλήνες αλουμινίου. Τα μεταθερμαντικά στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κιβώτιο, με διαστάσεις όχι πολύ μεγαλύτερες από αυτές των αεραγωγών. Τα κιβώτια αυτά θα είναι κατασκευασμένα από προφίλ αλουμινίου και τοιχώματα από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας κατάλληλου πάχους με προστατευτική αντιδιαβρωτική επίστρωση ή βαφή μονωμένα με πολυουρεθάνη (σάντουιτς) πάχους τουλάχιστον 30 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 40 kg/m<sup>3</sup>. Τα κιβώτια θα συνδέονται "φλαντζωτά" με τους αεραγωγούς. Η μετωπική ταχύτητα στα μεταθερμαντικά στοιχεία δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5,0 m/s.

### 2.1.8 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

#### 2.1.8.1 Μονώσεις σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις θερμού και ψυχρού νερού θα μονωθούν με κατάλληλα υλικά για να ελαττωθούν οι θερμικές απώλειες και για να μη δημιουργούνται συμπυκνώματα στη εξωτερική επιφάνεια των σωληνών. Θα χρησιμοποιηθούν θερμομονωτικοί σωλήνες ή πλάκες (για τις μεγάλες διαμέτρους σωληνώσεων) από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$  στους 0 °C κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών  $\mu \geq 5.000$  κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102, κατάλληλος για θερμομόνωση σωληνών θερμοκρασίας -40 έως 105 °C, ενδεικτικού τύπου ARMSTRONG ARMAFLEX AC. Οι μονωτικοί σωλήνες "φοριούνται" στις σωληνώσεις κατά την εξέλιξη της εργασίας κατασκευής των δικτύων ή «φοριούνται» εκ των υστέρων πάνω στα δίκτυα εφόσον είναι σχισμένοι κατά μήκος. Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες θα έχουν καθαριστεί επιμελώς και θα έχουν ήδη βαφεί με αντισκωριακή βαφή. Όλες οι ραφές και οι ενώσεις των μονωτικών σωληνών και των πλακών θα πρέπει να κολληθούν με την κόλλα που συστήνει το εργοστάσιο παραγωγής των μονωτικών σωληνών. Οι δύο άκρες της μόνωσης κάθε ευθύγραμμου τμήματος θα πρέπει να κολληθούν και στον σωλήνα. Η μόνωση των καμπυλών και των ειδικών εξαρτημάτων (βάνες, δικλίδες κλπ) θα γίνει με τεμάχια θερμομονωτικών σωληνών ή πλακών που θα εφαρμοστούν κατάλληλα με σταθερό και καλαίσθητο τρόπο με κόλλα, ταινία ή κανάβινο ισχυρό ύφασμα ανάλογα με την περίπτωση.

#### 2.1.8.2 Προστασία μονώσεων σωληνώσεων

Οι μονώσεις, όπου απαιτηθεί σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή, θα προστατευθούν με στεγανή επένδυση κυλινδρισμένων φύλλων γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,60 mm. Τα κυλινδρισμένα φύλλα ενισχύονται στις άκρες τους με σχηματισμό αύλακα, συνδέονται μεταξύ τους με επικάλυψη των άκρων και στους αρμούς

με ανοξείδωτες λαμαρινόβιδες. Προηγουμένως δημιουργείται σκελετός στήριξης της λαμαρίνας ανά περίπου 90 cm, κατασκευασμένος από λάμα σιδήρου 25x3 mm, διαμορφωμένη σε στεφάνη που διατηρείται σε απόσταση από τον σωλήνα ίση με το πάχος της μόνωσης με τη βοήθεια ποδιών από την ίδια λάμα, καρφωμένων στη στεφάνη με παρεμβολή τεμαχίων μονωτικού.

### 2.1.8.3 Μονώσεις αεραγωγών

Οι αεραγωγοί μονώνονται σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή. Σε γενικές γραμμές ως προς τη μόνωση των αεραγωγών ισχύουν τα παρακάτω:

Οι αεραγωγοί (προσαγωγής και επιστροφής) που οδεύουν ελεύθεροι στο περιβάλλον θερμομονώνονται με πλάκες από συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036$  W/m<sup>2</sup>K στους 0 °C κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών  $\mu \geq 5.000$  κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102, κατάλληλες για θερμομόνωση σωλήνων θερμοκρασίας -40 έως 105 °C, ενδεικτικού τύπου ARMSTRONG ARMAFLEX AC50 mm πάχους 25 mm.

Οι αεραγωγοί (προσαγωγής και επιστροφής) που οδεύουν στους ειδικούς χώρους Η/Μ) και στο εσωτερικό των κτιρίων, θερμομονώνονται με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 50 mm πυκνότητας 30 kg/m<sup>2</sup>, με επένδυση από φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 10 μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου. Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται και θα απολιπαινούνται καλά. Ο υαλοβάμβακας θα κολληθεί στους αεραγωγούς με κόλλα ανθεκτική σε θερμοκρασίες έως 60°C τουλάχιστον, ή θα στερεώνεται στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STICK-KLIPS και πλακίδια συγκράτησης σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m<sup>2</sup>. Επί πλέον η μόνωση θα στερεώνεται με καδμιωμένες λαμαρινόβιδες και ελάσματα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανά 25cm εγκάρσια στις κάτω πλευρές των αεραγωγών και ανά 50cm κατά μήκος. Οι αρμοί της μόνωσης θα σφραγίζονται στεγανά με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου.

### 2.1.8.4 Προστασία μονώσεων αεραγωγών

Οι μονώσεις των αεραγωγών που οδεύουν ελεύθερα στο περιβάλλον και όπου αλλού απαιτείται σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή θα προστατευθούν με στεγανή επένδυση από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,60 mm κατασκευής αντίστοιχης με αυτήν της §8.2, ή με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,3-0,5 mm.

## 2.1.9 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

### 2.1.9.1 Θερμαντικά Σώματα τύπου Πάνελ

Θερμαντικά σώματα επίπεδα με πλάκες και μαϊάνδρους-πτερύγια, τύπου PANEL, κατασκευασμένα από χαλυβδόελασμα πάχους τουλάχιστον 1,25mm, βαμμένα ηλεκτροστατικά κατά DIN55900-EWA, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 110°C και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 bar. Η θερμική απόδοση θα είναι κατά EN 442.

### 2.1.9.2 Θερμαντικά Σώματα Συναγωγής Επίτοιχα Ορατά

Μονάδες θερμαντικών σωμάτων χαμηλής θερμοκρασίας τελικής επιφάνειας, χαμηλού περιεχομένου σε νερό, με στοιχεία συναγωγής, (σώματα συναγωγής ή κονβέκτορες) και καλύμματα, κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση. Κάθε μονάδα αποτελείται από στοιχείο πτερυγιοφόρου σωλήνα χαλκού-αλουμινίου, τα εξαρτήματα στήριξης του στον τοίχο και μεταλλικά εμφανή καλύμματα από το δάπεδο μέχρι το πάνω μέρος των σωμάτων που θα φέρουν περσιδωτά ανοίγματα στη βάση και στο πάνω μέρος για την κυκλοφορία του αέρα. Τροφοδοτούνται από κάτω και θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι κατά την λειτουργία τους και για θερμοκρασία προσαγωγής νερού 90°C, σε κανένα σημείο της επιφάνειας του σώματος προς το χώρο η θερμοκρασία δεν θα

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

υπερβαίνει τους 90°C. Τα σώματα θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, συναρμολογημένα και βαμμένα σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Οι αποδόσεις των σωμάτων θα είναι κατά DIN4704 και πιστοποιημένες.

Κάθε θερμαντικό σώμα θα έχει βαλβίδα εξαερισμού, θερμοστατική βαλβίδα, με θερμοστατική κεφαλή, βαλβίδα ρύθμισης (εξισορρόπησης) της παροχής νερού και διακόπτες.

Ενδεικτικός τύπος σωμάτων συναγωγής : JAGA COCOON.

### 2.1.9.3 Θερμαντικά Σώματα Συναγωγής Δαπέδου

Μονάδες θερμαντικών σωμάτων με στοιχεία συναγωγής, (σώματα συναγωγής ή κονβέκτορες) κατάλληλα για ενσωμάτωσή τους σε δάπεδο. Κάθε μονάδα αποτελείται από στοιχείο πτερυγιοφόρου σωλήνα χαλκού-αλουμινίου τοποθετημένο μέσα σε μονωμένο μεταλλικό κάλυμμα που εγκαθίσταται μέσα σε ορθογωνική οπή στο δάπεδο. Στην όψη τους προς το τελικό δάπεδο, τα καλύμματα-στοιχεία δέχονται τυποποιημένης κατασκευής ξύλινες ή μεταλλικές περσίδες. Τα σώματα θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, συναρμολογημένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Οι αποδόσεις των σωμάτων θα είναι κατά DIN4704 και πιστοποιημένες.

Κάθε θερμαντικό σώμα θα έχει βαλβίδα εξαερισμού, θερμοστατική βαλβίδα, με θερμοστατική κεφαλή, βαλβίδα ρύθμισης (εξισορρόπησης) της παροχής νερού και διακόπτες. Οι θερμοστατικές κεφαλές των βαλβίδων των σωμάτων δαπέδου θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση σε απόσταση από τα σώματα, στους αντίστοιχους χώρους.

Ενδεικτικός τύπος σωμάτων συναγωγής : JAGA CANAL PLUS (Wall Mounted).

### 2.1.10 ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

Τοπικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (Fan Coil Units), για θέρμανση και ψύξη, αποτελούμενες από ένα ή δύο στοιχεία με πτερυγιοφόρους χαλκοσωλήνες, ανεμιστήρα, κινητήρα, λεκάνη συμπυκνωμάτων, φίλτρο αέρα και τρίοδη βαλβίδα ρύθμισης. Θα είναι κατάλληλες για πίεση νερού 15 bar σε θερμοκρασία λειτουργίας έως 120 °C. Οι μονάδες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου, και θα περιλαμβάνονται στον κατάλογο των πιστοποιημένων κατά EUROVENT προϊόντων. Οι μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου επιλέγονται για τις αποδόσεις και τις συνθήκες αέρα και ταχύτητα ανεμιστήρα όπως στην Τεχνική Περιγραφή.

#### 2.1.10.1 Κασέτες οροφής

Ο τοπική μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (Fan Coil Unit) τύπου κασέτας νερού, κατάλληλη για εγκατάσταση με ανάρτηση από την οροφή και «πρόσωπο» επί της ψευδοροφής. Κάθε μονάδα θα έχει ένα ή δύο στοιχεία ανάλογα με τις απαιτήσεις (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή), ανεμιστήρα χαμηλής στάθμης θορύβου με κινητήρα απ' ευθείας συζευγμένο με τον ανεμιστήρα, λεκάνη και αντλία συμπυκνωμάτων, τέσσερα γραμμικά ρυθμιζόμενα στόμια προσαγωγής με απομονωτές και στόμιο αναρρόφησης στο εμφανές οριζόντιο επίπεδο της μονάδας, πλενόμενο συνθετικό φίλτρο στην αναρρόφηση και στόμιο σύνδεσης με δίκτυο του νωπού αέρα. Τα στοιχεία των μονάδων θα είναι εφοδιασμένα με τρίοδες ή δύοδες βαλβίδες ON/OFF και χειριστήριο ελέγχου, όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή. Κάθε μονάδα θα συνδέεται με τις σωληνώσεις μέσω διακοπών και θα φέρει βαλβίδες εξαερισμού.

Ενδεικτικός Τύπος : CARRIER 42WK

### 2.1.10.2 Μονάδες δαπέδου

Μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου τύπου δαπέδου, εμφανείς με ή χωρίς περίβλημα ανάλογα με την περίπτωση, είσοδο αέρα από κάτω και έξοδο αέρα από πάνω. Κάθε μονάδα θα έχει ένα ή δύο στοιχεία ανάλογα με τις απαιτήσεις (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή), ανεμιστήρα χαμηλής στάθμης θορύβου με κινητήρα απ' ευθείας συζευγμένο με τον ανεμιστήρα, λεκάνη συμπυκνωμάτων και στόμιο προσαγωγής. Στη βάση της θα έχει κενό αναρρόφησης με πλενόμενο συνθετικό φίλτρο. Τα στοιχεία των μονάδων θα είναι εφοδιασμένα με τρίοδες ή δύοδες βαλβίδες ON/OFF και θερμοστάτη βολβού – χειριστήριο επίτοιχο ή επί του σώματός της, όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή). Κάθε μονάδα θα συνδέεται με τις σωληνώσεις μέσω διακοπών και θα φέρει βαλβίδες εξαερισμού.

### 2.1.10.3 Μονάδες οροφής εμφανείς

Μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου τύπου οροφής, εμφανείς με περίβλημα, είσοδο αέρα από κάτω κατακόρυφα και έξοδο αέρα από πάνω και οριζόντια. Κάθε μονάδα θα έχει ένα ή δύο στοιχεία ανάλογα με τις απαιτήσεις (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή), ανεμιστήρα χαμηλής στάθμης θορύβου με κινητήρα απ' ευθείας συζευγμένο με τον ανεμιστήρα, λεκάνη συμπυκνωμάτων και στόμια αναρρόφησης και προσαγωγής. Στη θέση της αναρρόφησης της θα έχει πλενόμενο συνθετικό φίλτρο. Τα στοιχεία των μονάδων θα είναι εφοδιασμένα με τρίοδες ή δύοδες βαλβίδες ON/OFF και θερμοστάτη βολβού – χειριστήριο επίτοιχο ή επί του σώματός της, όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή). Κάθε μονάδα θα συνδέεται με τις σωληνώσεις μέσω διακοπών και θα φέρει βαλβίδες εξαερισμού.

### 2.1.10.4 Μονάδες Ψευδοροφής

Μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου τύπου ψευδοροφής, κατάλληλες δηλαδή για κρυφή εγκατάσταση μέσα στην ψευδοροφή, με είσοδο αέρα από πίσω οριζόντια και έξοδο αέρα από μπροστά επίσης οριζόντια. Κάθε μονάδα θα έχει ένα ή δύο στοιχεία ανάλογα με τις απαιτήσεις (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή), ανεμιστήρα χαμηλής στάθμης θορύβου με κινητήρα απ' ευθείας συζευγμένο με τον ανεμιστήρα και λεκάνη συμπυκνωμάτων. Στη θέση αναρρόφησης και προσαγωγής αέρα θα μπορεί να συνδεθεί με αεραγωγούς. Στην αναρρόφησης της θα έχει πλενόμενο συνθετικό φίλτρο. Τα στοιχεία των μονάδων θα είναι εφοδιασμένα με τρίοδες ή δύοδες βαλβίδες ON/OFF και θερμοστάτη βολβού – χειριστήριο επίτοιχο όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή). Κάθε μονάδα θα συνδέεται με τις σωληνώσεις μέσω διακοπών και θα φέρει βαλβίδες εξαερισμού.

## 2.1.11 ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

### 2.1.11.1 Στοιχεία που θα προσκομισθούν

Ειδικά για τις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα πρέπει να προσκομιστούν:

- Πιστοποίηση Ποιότητας Κατασκευής EN ISO 9001 ή ISO 9002 του Εργοστασίου κατασκευής τους.
- Πιστοποίηση CE
- Τεύχος Τεχνικών Χαρακτηριστικών όπου για κάθε Κλιματιστική Μονάδα θα δίνονται:
  - Πλήρης και αναλυτικός κατάλογος συγκρότησης και εξοπλισμού.
  - Κατασκευαστικό σχέδιο σε κλίμακα τουλάχιστον 1:20 και σχέδια λεπτομερειών.
  - Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών ανεμιστήρων (Παροχές, πιέσεις, α-

παραίτητη και εγκατεστημένη ισχύς, φασματική ανάλυση θορύβου).

- Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των στοιχείων νερού.
- Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των εναλλακτών αέρα-αέρα.
- Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης.

#### 2.1.11.2 Πλαίσιο

Οι κλιματιστικές μονάδες θα είναι οριζόντιου ή κατακόρυφου τύπου κατά περίπτωση, μίας ζώνης, χαμηλής πίεσεως. Θα είναι κατασκευασμένες από συναρμολογούμενα τμήματα με μεταλλικό πλαίσιο από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα. Τα πάνελς θα είναι από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,4 - 1,5 mm με κατάλληλη προστατευτική επίστρωση από PVC ή εποξική ηλεκτροστατική βαφή φούρνου ελάχιστου πάχους 70 μm. Η μονωτική στρώση των πάνελς θα είναι από αφρώδη πολουρεθάνη με πυκνότητα τουλάχιστον 40 kg/m<sup>3</sup> και πάχος τουλάχιστον 50 mm. Οι μονάδες θα είναι απόλυτα στεγανές σε νερό και αέρα. Θα έχουν θυρίδες επίσκεψης για τα φίλτρα, τους ανεμιστήρες, τα στοιχεία κλπ. και παρεμβύσματα στους αρμούς για πλήρη στεγανότητα αέρα. Οι μονάδες θα συνοδεύονται από χαλύβδινη, γαλβανισμένη βάση έδρασης. Αυτές που θα τοποθετηθούν ελεύθερες στο περιβάλλον θα φέρουν ειδικά καλύμματα προστασίας.

#### 2.1.11.3 Ανεμιστήρες

Η επιλογή των ανεμιστήρων και των κινητήρων τους θα γίνει μετά την τελική διαστασιολόγηση των δικτύων αεραγωγών και την επιλογή εξοπλισμού των μονάδων (στοιχεία νερού, φίλτρα, εναλλάκτες κλπ).

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί κατάλληλης παροχής και μανομετρικού με κεκλιμένα προς τα εμπρός πτερύγια. Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα έχουν πτερωτή με διπλό πλάτος πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης σε κοινό άξονα που θα στρέφεται σε αυτορουθμιζόμενο έδρανο. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι μετά την εγκατάστασή τους, για να εξασφαλισθεί αθόρυβη λειτουργία, χωρίς κραδασμούς. Το μέγεθος και η απόδοση των ανεμιστήρων θα εξασφαλίζει την επιθυμητή παροχή με χαμηλή ταχύτητα εξόδου του αέρα.

Οι ηλεκτροκινητήρες για την κίνηση των ανεμιστήρων θα είναι ασύγχρονοι με δρομέα βραχυκυκλωμένου κλωβού για δίκτυο 380V/50Hz, τετραπολικό 1450 rpm και θα εδράζονται στο περίβλημα της μονάδος πάνω σε ειδικές αντικραδασμικές βάσεις με μηχανισμό προέντασης των ιμάντων. Η ισχύς κάθε ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι τουλάχιστον κατά 20% ανώτερη της απορροφούμενης ισχύος από τον ανεμιστήρα σε ονομαστική παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των εσωτερικών απωλειών πίεσεως στα στοιχεία της κλιματιστικής μονάδας (στοιχεία, φίλτρα, εναλλάκτης ανάκτησης κλπ.).

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα προς τον ανεμιστήρα θα είναι με τραπεζοειδείς ιμάντες και τροχαλίες με μεταβλητή ρύθμιση της σχέσης μεταδόσεως κατά βήματα, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα γύρω από τις ονομαστικές και η μετάθεση της χαρακτηριστικής καμπύλης για την επίτευξη της απαιτούμενης παροχής και πίεσης. Θα τοποθετηθεί μεταλλικός προφυλακτήρας για τους ιμάντες και τις τροχαλίες.

#### 2.1.11.4 Θερμαντικά-ψυκτικά στοιχεία νερού

Τα στοιχεία των μονάδων (προθέρμανσης, ψύξης, μεταθέρμανσης) θα είναι στοιχεία νερού με πτερύγια αλουμινίου ή χαλκού και σωλήνες χαλκού χωρίς ραφή. Η μετωπική τους επιφάνεια θα είναι τέτοια ώστε η μετωπική ταχύτητα αέρα σε αυτά να μην υπερβαίνει τα 2,6 m/s. Οι συλλέκτες των στοιχείων θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβοσωλήνα χωρίς ραφή, ενώ το περίβλημα των στοιχείων από γαλβανισμένο

χαλυβδοέλασμα. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας των στοιχείων είναι 10 atm. Η λεκάνη συμπυκνωμάτων κάτω από το στοιχείο ψύξης θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα και θα είναι μονωμένη από αφρώδη πολυουρεθάνη. Οι σταγονοσυλλέκτες θα είναι κατασκευασμένοι με πτερύγια από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα. Η απορροή των συμπυκνωμάτων θα γίνεται μέσω σιφονιού. Τα στοιχεία των μονάδων θα προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τα θερμικά χαρακτηριστικά όπως δίνονται στη τεχνική περιγραφή η δε απόδοσή τους θα είναι ελεγμένη και πιστοποιημένη κατά ASHRAE 33-78 και ARI STD 410-87.

#### 2.1.11.5 Φίλτρα

Τα φίλτρα καθαρισμού αέρα των μονάδων θα είναι όπως δίνονται στους καταλόγους συγκρότησης των μονάδων. Τα φίλτρα θα εισάγονται στο κιβώτιο με ολίσθηση (συρταρωτά) μέσα σε κατάλληλους οδηγούς μέσω θυρίδων που φέρουν σκέπασμα που κλείνεται στεγανά από όλες τις πλευρές του κιβωτίου. Η συνολική μετωπική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι αρκετή ώστε να περνά μέσα από αυτήν η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα κλιματιστικής μονάδος με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 1,6 m/s.

#### 2.1.11.6 Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα ρύθμισης από διατομή αλουμινίου με άξονα περιστροφής εδραζόμενο σε πλαστικά έδρανα, κατάλληλο και για σύνδεση κινητήρα ή και χειροκίνητη οδήγηση στις θέσεις που απαιτούνται. Η απώλεια των διαφραγμάτων θα πρέπει να είναι μικρότερη από 1% της ονομαστικής παροχής για διαφορά πίεσης 1000 Pa.

#### 2.1.11.7 Εναλλάκτες ανάκτησης

Περιλαμβάνει το περίβλημα, τον εναλλάκτη και το προφίλτρο.

Η επιλογή των εναλλακτών θα γίνει με βάση τις αποδόσεις τους στις συνθήκες που δίνονται στην τεχνική περιγραφή. Σημειώνεται επίσης ότι για τις συνθήκες ροής η απώλεια πίεσης του αέρα και στα δύο ρεύματα θα πρέπει να είναι ανεκτή (μικρότερη από 120 Pa).

Ο εναλλάκτης θα τοποθετηθεί μέσα σε διπλό κιβώτιο κατασκευής αντίστοιχης με αυτή των κλιματιστικών μονάδων. Θα είναι του τύπου "αέρα-αέρα" και θα φέρει επίπεδες πλάκες εναλλαγής από αλουμίνιο, καθαρότητας τουλάχιστον 99,3% και ελαχίστου πάχους 0,125 mm. Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν ειδική επιφανειακή διαμόρφωση για να επιτυγχάνεται αφ' ενός μεν στιβαρά κατασκευή, αφ' ετέρου δε τυρβώδης ροή των ρευμάτων του αέρα και έτσι υψηλός βαθμός απόδοσης. Η διαμόρφωση της επιφάνειας των πλακών πρέπει να είναι τέτοια ώστε κάθε ρεύμα αέρα διατρέχοντας την πλάκα να αλλάζει συνεχώς κατεύθυνση, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός του εναλλάκτη, χωρίς να παρίσταται ανάγκη καθαρισμού ή συντήρησης του. Η συναρμογή των πλακών μεταξύ τους θα γίνεται με διπλή αναδίπλωση στα άκρα τους, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια στεγανότητα μεταξύ των δύο ρευμάτων του αέρα, αλλά και μεγάλη αντοχή των ακμών του εναλλάκτη σε στρεβλώσεις. Το σύνολο των πλακών εναλλαγής θα περιβάλλεται στις ακμές από πλαίσιο, από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με παρεμβολή από ελαστικές ρητίνες, που θα αντέχουν μέχρι 100°C.

#### 2.1.11.8 Υγραντήρες

Οι υγραντήρες των μονάδων θα εγκατασταθούν σε χωριστό χώρο-τμήμα, θα είναι αυτόνομες ως προς τη λειτουργία τους μονάδες, ελεγχόμενες και προγραμματιζόμενες ηλεκτρονικά.

Οι υγραντήρες θα είναι του τύπου ηλεκτροδίου, απευθείας διασκορπισμού (Electrode Steam Humidifiers). Η ατμοποίηση γίνεται σε πλαστικό δοχείο με εμβαπτιζόμενα ηλεκτρόδια (όχι ηλεκτρικές αντιστάσεις). Το δοχείο αυτό θα πρέπει να αποσυνδέεται εύκολα ώστε να καθαρίζεται. Η τροφοδοσία του με νερό γίνεται μέσω

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ελεγχόμενης από το σύστημα ελέγχου του υγραντήρα με βάση τιμή στάθμης νερού από ηλεκτρόδιο στάθμης νερού ή πλωτήρα. Ο ατμός παράγεται σε ατμοσφαιρική πίεση και μεταφέρεται μέσω εύκαμπτης σωλήνωσης στην ανοξειδωτή διάτρητη σωλήνωση διασκορπισμού μέσα στο αντίστοιχο κιβώτιο της Κλιματιστικής μονάδας ή του αεραγωγού.

Η μονάδα του υγραντήρα θα φέρει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό ασφαλείας, σωστής λειτουργίας (υπερχείλιση, εξισορρόπηση πίεσης, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα για στρατσωνισμό) και ηλεκτρικής προστασίας.

Κάθε μονάδα θα είναι πλήρως αυτόνομη με την ιδιαίτερη ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, χειρισμού, διάγνωσης και τα αισθητήρια έτοιμη για σύνδεση με ηλεκτρικό δίκτυο 380V.

Για τον έλεγχο της λειτουργίας κάθε υγραντήρα αυτός θα συνοδεύεται από αισθητήριο σχετικής υγρασίας στον αεραγωγό επιστροφής της μονάδας (ή αισθητήριο σχετικής υγρασίας χώρου) και πλήρη ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου σε στεγανό πίνακα. Το σύστημα θα πρέπει να έχει τις εξής δυνατότητες:

- Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του υγραντή από το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου του Κτιρίου.
- Διαπίστωση κατάστασης υγραντή (σε λειτουργία, εκτός λειτουργίας, σφάλμα) από το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου.
- ON/OFF λειτουργία του υγραντή (για τους μικρούς υγραντές) και αναλογική λειτουργία για τους μεγάλους με βάση την απόκλιση της τιμής του αισθητηρίου από την επιθυμητή τιμή.
- Χειριστήριο καθορισμού επιθυμητών τιμών και διάγνωσης λαθών, με ποτενσιόμετρο ρύθμισης ονομαστικής παροχής ύγρανσης, λυχνίες ελέγχου και σφαλμάτων και οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Για την αντιπαγετική προστασία των υγραντήρων που τοποθετούνται στο δώμα ή σε εξωτερικούς Η/Μ χώρους, αυτοί θα τοποθετηθούν σε ειδικό κιβώτιο εντός του οποίου θα τοποθετηθεί ηλεκτρικό θερμαντικό στοιχείο με ανεμιστήρα και θερμοστάτη.

### 2.1.12 ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

#### 2.1.12.1 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες σε κιβώτιο

Μονάδα φυγοκεντρικού ανεμιστήρα μέσα σε κιβώτιο κατασκευής όμοιας με αυτήν των κλιματιστικών μονάδων που αποτελείται από:

- Μεταλλικό πλαίσιο από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα και πάνελς από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,4 - 1,5 mm με κατάλληλη προστατευτική επίστρωση από PVC ή εποξική ηλεκτροστατική βαφή φούρνου ελάχιστου πάχους 70 μm. Η μονωτική στρώση των πάνελς θα είναι από αφρώδη πολυουρεθάνη με πυκνότητα τουλάχιστον 40 kg/m<sup>3</sup> και πάχος τουλάχιστον 30 mm. Το πλαίσιο θα είναι απόλυτα στεγανό σε νερό και αέρα. Θα έχει θυρίδες επίσκεψης και παρεμβύσματα στους αρμούς για πλήρη στεγανότητα αέρα.
- Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (έναν η περισσότερους) διπλής αναρρόφησης, διπλού πλάτους πτερυγίων με κλίση πτερυγίων αντίθετη από την φορά περιστροφής, επί κοινού άξονα, στρεφόμενου σε αυτοευθυγραμμιζόμενα έδρανα. Ο ανεμιστήρας και ο άξονας του θα πρέπει να έχει υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση προκειμένου η λειτουργία του να είναι απαλλαγμένη από θορύβους, κραδασμούς και μηχανικές φθορές. Το μέγεθος του ανεμιστήρα θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη παροχή με ταχύτητα εξόδου αέρα όχι μεγαλύτερη των 8 m/s.



- Ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση του (των) ανεμιστήρα (ων), κατάλληλο για ζεύξη σε δίκτυο 380 V/50 HZ/3 Φ, 1450 στροφών ανά λεπτό της ώρας, εδραζόμενος πάνω σε ισχυρή μεταλλική βάση, μέσω αντικραδασμικών στηριγμάτων, που θα επιτρέπει τη ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα πρέπει να είναι 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη του φορτίου που θα απαιτεί η λειτουργία του ανεμιστήρα κάτω από τις προδιαγραφόμενες συνθήκες απόδοσης.
- Σύστημα μετάδοσης κίνησης από αυλακοφόρες τροχαλίες μεταβλητής σχέσης μεταξύ του ηλεκτροκινητήρα και του ανεμιστήρα έτσι ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα σε ποσοστό + 10% της ονομαστικής παροχής αέρα και στατικής πίεσης χωρίς την αντικατάσταση των τροχαλιών.

#### 2.1.12.2 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες επί αεραγωγού σε κιβώτιο χαμηλού ύψους

Μονάδα φυγοκεντρικού ανεμιστήρα διπλής αναρρόφησης μέσα σε κιβώτιο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα χαμηλού ύψους, κατάλληλος για εγκατάσταση και σύνδεση επί αεραγωγών σε ψευδοροφές χαμηλού ύψους. Οι ανεμιστήρες αυτοί θα είναι φυγοκεντρικοί, με προς τα εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, με κινητήρες ασύγχρονους με δρομέα βραχυκυκλωμένου κλωβού, τετραπολικούς, απευθείας συζευγμένους με τους ανεμιστήρες και κλάσης προστασίας IP44, με ενσωματωμένη θερμική προστασία και αυτολιπαινόμενα έδρανα. Για την διατήρηση χαμηλού θορύβου οι ανεμιστήρες επιλέγονται για στροφές χαμηλότερες από 1450 rpm.

Ενδεικτικός Τύπος Ανεμιστήρων : MAICO PASSAT EPK

#### 2.1.12.3 Αξονικός Ανεμιστήρας Οροφής

Αξονικός εξαεριστήρας οροφής με κέλυφος ανοξείδωτο, ή από ανοδιωμένο αλουμίνιο, ή από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε ρεύμα αέρα θερμοκρασίας τουλάχιστον 50°C, με πτερύγια φτερωτής από αλουμίνιο, στάθμη θορύβου έως 60 db, έδραση σε αυτολιπαινόμενους ένσφαιρους τριβείς μεγάλης διάρκειας ζωής, ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, κλάσης προστασίας IP54, με μέγιστο αριθμό στροφών 900 rpm, απευθείας συζευγμένο στη φτερωτή, σε κατακόρυφη διάταξη αναρτημένο μέσω αντιδονητικών. Ο ανεμιστήρας θα τοποθετηθεί στο δώμα πάνω σε ειδικές μεταλλικές βάσεις και με τη μεσολάβηση ειδικού τεμαχίου-αεραγωγού με ηλεκτροκίνητο διάφραγμα ON/OFF. Το διάφραγμα ηλεκτρικά θα μανδαλωθεί με τον κινητήρα του ανεμιστήρα.

Ενδεικτικός τύπος : MAICO ZEPHIR DZD.

#### 2.1.12.4 Ακτινικοί ανεμιστήρες επί αεραγωγού

Ακτινικός ανεμιστήρας με προς τα πίσω κεκλιμένα πτερύγια, με μονοφασικό ή τριφασικό κινητήρα κλάσης προστασίας IP44 εξωτερικά τοποθετημένο σε σχέση με τον ανεμιστήρα, κέλυφος κυλινδροκωνικό από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, κατάλληλος για ανάρτηση από την οροφή και σύνδεση μέσω κολάρων με δίκτυα αεραγωγών επί της γραμμής (αναρρόφηση και κατάθλιψη στην ίδια διεύθυνση). Η σύνδεση γίνεται πάντοτε με τη μεσολάβηση διαφράγματος αντεπιστροφής στην αναρρόφηση.

Ενδεικτικός τύπος : MAICO ERR.

#### 2.1.12.5 Ημιακτινικοί ανεμιστήρες επί αεραγωγού

Ημιακτινικός ανεμιστήρας υψηλής πίεσης με προς τα πίσω κεκλιμένα πτερύγια, με μονοφασικό ή τριφασικό κινητήρα κλάσης προστασίας IP54, κέλυφος κυλινδροκωνικό από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ή πλαστικό, κατάλληλος σύνδεση μέσω κολάρων απευθείας με δίκτυα αεραγωγών επί της γραμμής (αναρρόφηση και κατάθλιψη στην ίδια διεύθυνση). Η σύνδεση γίνεται πάντοτε με τη μεσολάβηση διαφράγματος αντεπιστροφής στην αναρρόφηση

Ενδεικτικός τύπος : MAICO ERM

#### 2.1.12.6 Αντιεκρηκτικός ημιακτινικός ανεμιστήρας επί αεραγωγού

Ημιακτινικός αντιεκρηκτικός ανεμιστήρας (E Ex e II κατά DIN EN 50014/50019), με μονοφασικό ή τριφασικό κινητήρα κλάσης προστασίας IP54 εξωτερικά τοποθετημένο σε σχέση με τον ανεμιστήρα, κέλυφος κυλινδρικό από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλος για σύνδεση μέσω κολάρων με δίκτυα αεραγωγών επί της γραμμής (αναρρόφηση και κατάθλιψη στην ίδια διεύθυνση). Η σύνδεση γίνεται πάντοτε με τη μεσολάβηση διαφράγματος αντεπιστροφής στην αναρρόφηση.

Ενδεικτικός τύπος : MAICO ERM Ex.

#### 2.1.12.7 Ανεμιστήρες τουαλέτας

Ανεμιστήρας τουαλέτας, πλαστικός, με στόμιο αναρρόφησης, εσωτερικό ηλεκτροκίνητο διάφραγμα, προστασία από υψηλή υγρασία ατμόσφαιρας, μονοφασικό κινητήρα κλάσης προστασίας IP44 με ενσωματωμένη θερμική προστασία, κατάλληλος για τοποθέτηση επί της ψευδοροφής σε χώρους υγιεινής για ελεύθερη αναρρόφηση από κάτω προς επάνω, με χρονικό καθυστέρησης παύσης λειτουργίας του και έλεγχο σύμφωνα με την περιγραφή.

Ενδεικτικός τύπος MAICO ECA 11-1 KVZ/KF

#### 2.1.12.8 Ανεμιστήρας παραθύρου ή τοίχου

Ανεμιστήρας παραθύρου ή τοίχου, με κέλυφος, πτερωτές και διαφράγματα από χυτό πλαστικό, με εσωτερικό ηλεκτροκίνητο διάφραγμα, αυτολιπαινόμενα έδρανα, μονοφασικό κινητήρα κλάσης προστασίας IP44 με ενσωματωμένη θερμική προστασία, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε ρεύμα αέρα 40°C, κατάλληλος για σε υαλοστάσιο ή τοίχο, με όλα τα απαραίτητα ειδικά εξαρτήματα εφαρμογής.

Ενδεικτικός τύπος Xrelair GX.

#### 2.1.12.9 Αερόψυκτος Ψύκτης Νερού με Περιτροφικούς Ελικοειδείς Συμπιεστές.

##### 1. Τύπος και Απόδοση.

Συγκρότημα Αερόψυκτου Ψύκτη Νερού με ελικοειδείς περιστροφικούς συμπιεστές (Screw Compressors) και δύο τουλάχιστον ανεξάρτητα κυκλώματα «οικολογικού» ψυκτικού μέσου, ψυκτικής απόδοσης 200 – 1000 kW.

Ο ψύκτης θα είναι συναρμολογημένος και δοκιμασμένος στο εργοστάσιο και θα αποτελείται από ελικοειδείς περιστροφικούς συμπιεστές, συμπυκνωτή, εξατμιστήρα, εκτονωτική βαλβίδα, όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό λειτουργίας, εκκινητή, ηλεκτρικό πίνακα και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμών προσαρμοσμένους επί αυτού, κατασκευασμένος και δοκιμασμένος σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές και κανονισμούς:

1. Οδηγίες 89/392/EEC, EN 60204-1.
2. ANSI/ASHRAE Standard 15-1994 : Safety code for mechanical refrigeration.
3. ARI Standard 550 -92 Centrifugal and Rotary Screw Water Chilling Packages.



4. ASHRAE , 1990 Reducing emission of fully halogenated CFC refrigerants in refrigeration and air conditioning equipment and applications, Guideline 3-1990, Addendum 3a - 1992.
5. ANSI/UL 465 Central Cooling Air Conditioners.

Συμπληρωματικά με τα παραπάνω θα πρέπει όλα τα μέρη (Εναλλάκτες Θερμότητας, Σωληνώσεις, Ανεμιστήρες, Κινητήρες , Ηλεκτρικός Εξοπλισμός και Όργανα Αυτοματισμού και Ενδείξεων κλπ), τα μηχανολογικά μέρη, οι διαδικασίες κατασκευής και συναρμολόγησης του εξοπλισμού (μηχανουργικές κατεργασίες, βαφές, τριβεία κλπ) να είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά ή αμερικανικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ISO, EN, DIN, ANSI, ASTM, και άλλα). Ο ψύκτης θα πρέπει να φέρει σήμανση «CE» και το εργοστάσιο κατασκευής να έχει

πιστοποίηση ISO 9001.

Η απαιτούμενη ψυκτική ισχύς του ψύκτη θα είναι σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή. Μπορεί να εγκατασταθεί ψύκτης με απόκλιση ψυκτικής απόδοσης από την παραπάνω από 0% έως +10%. Η μέτρηση των αποδόσεων και όλων των ενεργειακών μεγεθών του ψύκτη πρέπει να έχουν εκτελεστεί κατά ARI Standard 550-92. Ο ψύκτης πρέπει να είναι σε θέση για κανονική λειτουργία σε συνθήκες θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος τουλάχιστον στην περιοχή 10

- 40°C. Ο βαθμός απόδοσης (COP) του ψύκτη στην περιοχή λειτουργίας του θα αξιολογηθεί από την επίβλεψη. Σε κάθε περίπτωση για θερμοκρασία αέρα Περιβάλλοντος 35,0 °C DB, θερμοκρασία νερού εισόδου στον εξατμιστή 12,0 °C και θερμοκρασία νερού εξόδου από τον εξατμιστή 7,0 °C, ο βαθμός απόδοσης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,60.

## 2. Τεχνικά στοιχεία.

Βάση - Πλαίσιο : Βάση και πλαίσιο από χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική

προστασία. Ο ψύκτης θα φέρει τις απαραίτητες αντικραδασμικές βάσεις έδρασης και θα είναι έτοιμος για εγκατάσταση - τοποθέτηση πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Συμπιεστές : Τουλάχιστον δύο, ημιαερμητικοί, επισκέψιμοι περιστροφικοί συμπιεστές (Semihhermetic Screw Compressors), με περιστρεφόμενα μέρη δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα και έδρανα μεγάλης διάρκειας ζωής. Το σύστημα λίπανσης του συμπιεστή θα φέρει δοχείο, φίλτρο και διαχωριστή λαδιού και θα εξασφαλίζει την λίπανση κατά τη στάση, την εκκίνηση και τη λειτουργία του. Ο έλεγχος της φόρτισης του κάθε συμπιεστή θα είναι προοδευτικός με τουλάχιστον 3 βήματα αποφόρτισης.

Κινητήρες : διπολικοί, επαγωγικοί, υψηλού βαθμού απόδοσης, ψυχόμενοι από το αέριο αναρρόφησης, με τους εκκινητές τους, και όλα τα απαραίτητα όργανα εκκίνησης και ασφάλειας.

Εξατμιστής : Ενας εξατμιστής απευθείας εκτόνωσης - εναλλάκτης θερμότητας, τύπου αυλών-κελύφους (Shell and Tube) με χάλκινους αυλούς και χαλύβδινο κέλυφος θερμομονωμένο με συνθετικό θερμομονωτικό υλικό κλειστών κυψελλών. Ο εξατμιστής θα έχει αφαιρούμενες κεφαλές και θα είναι δυνατός ο μηχανικός του καθαρισμός. Οι πιέσεις δοκιμής του εξατμιστήρα είναι 1700 kPa (πλευρά του ψυκτικού μέσου) και 1000 kPa (πλευρά νερού). Η σύνδεση του κυκλώματος νερού στον εξατμιστή θα γίνει σε δύο θέσεις (μία είσοδος και μία έξοδος).

Συμπυκνωτής : Τα στοιχεία του συμπυκνωτή θα είναι από χαλκοσωλήνα εκτονωμένο σε πτερύγια αλουμινίου. Ο συμπυκνωτής θα έχει δοκιμαστεί για διαρροές σε πίεση 3400 kPa. Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, κάθετης κατάθλιψης, σε απευθείας ζεύξη με τους κινητήρες, με κινητήρες τριφασικούς κλάσης μόνωσης F και με αυτολιπαινόμενα έδρανα. Η διάταξη ανεμιστήρα - κινητήρα θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Τα προστατευτικά μέρη των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι πλαστικά, επιψευδαργυρωμένα, ή βαμμένα ηλεκτροστατικά.

Ψυκτικό Κύκλωμα : Ο ψύκτης θα έχει τουλάχιστον δύο ψυκτικά κυκλώματα. Για κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα υπάρχουν: βαλβίδα απομόνωσης, πλήρωσης, βαλβίδες αναρρόφησης και κατάθλιψης στον συμπιεστή, φίλτρο, δείκτες γραμμής υγρού και υγρασίας, θερμική ή ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, βαλβίδα υψηλής πίεσης. Όλο το κύκλωμα ψυκτικού μέσου θα πρέπει να έχει πληρωθεί με ψυκτικό μέσο στην απαραίτητη πίεση και να έχει δοκιμαστεί σε διαρροή. Το ψυκτικό μέσο θα είναι οποιοδήποτε «οικολογικό» ψυκτικό μέσο νέας γενιάς.

Διατάξεις ασφαλείας και ελέγχου : Ο ψύκτης θα φέρει όλο τον εξοπλισμό ελέγχου και ασφαλείας λειτουργίας του. Θα πρέπει λοιπόν να φέρει επί αυτού στεγανό πίνακα ελέγχου και αυτοματισμών και όλα τα απαραίτητα όργανα, αισθη-

τές χειριστήρια και λογισμικό για τις προβλεπόμενες διαδικασίες ελέγχου, ρυθμίσεων και ασφαλείας. Οι διαδικασίες κατ' ελάχιστον που απαιτούνται είναι:

- Έλεγχος - ρύθμιση φόρτισης του ψύκτη με βάση τη διαφορά της θερμοκρασίας εξόδου του νερού από τον εξατμιστή με την επιθυμητή τιμή της. Ο έλεγχος αποφόρτισης θα γίνεται με την εναλλαγή λειτουργίας των συμπιεστών αλλά και με την μεταβολή φόρτισης του κάθε συμπιεστή.
- Καθυστέρηση εκκίνησης μετά από παύση λειτουργίας συμπιεστή για την αποφυγή συχνών εκκινήσεων-παύσεων και λογικής ομαλής φόρτισης αποφόρτισης κατά την έναρξη και παύση.
- Κυκλική εναλλαγή λειτουργίας συμπιεστών, ανεμιστήρων συμπυκνωτή, ώστε να διασφαλίζονται ανάλογοι χρόνοι λειτουργίας.
- Λογικές προπορείας-υστέρησης εκκίνησης συμπιεστών για την αποφυγή υπερφόρτισης.
- Διακοπή λειτουργίας σε περίπτωση προβλήματος στο κύκλωμα λαδιού.
- Προστασίες από : απώλεια κυκλοφορίας νερού στον εξατμιστή, σχηματισμό πάγου στον εξατμιστή, διαρροή ψυκτικού μέσου, υψηλή και χαμηλή πίεση στο ψυκτικό μέσο, υπερθέρμανση, χαμηλή θερμοκρασία, απώλεια κυκλοφορίας ή διαρροή λαδιού, υπερφόρτιση συμπιεστών, απώλεια ή βύθιση τάσης.
- Ενδείξεις ψηφιακές επί του πίνακα ελέγχου των βασικών μεγεθών λειτουργίας του ψύκτη, ενδείξεων διαγνωστικών μηνυμάτων βλαβών και χειριστήριο ελέγχου και ρύθμισης τιμών. Ενδείξεις επίσης από όργανα αναλογικά των κρίσιμων μεγεθών.
- Επικοινωνία για μεταφορά δεδομένων από και προς Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Μέσω του Κεντρικού συστήματος ελέγχου ο ψύκτης θα είναι δυνατόν να τεθεί σε κατάσταση «έτοιμος προς λειτουργία» στην επιθυμητή θερμοκρασία εξόδου του νερού από τον εξατμιστή. Στο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα πρέπει επίσης να φτάνουν οι τιμές των βασικών παραμέτρων λειτουργίας των ψυκτών και τα διαγνωστικά μηνύματα.

Πίνακας Ισχύος : Ο πίνακας ισχύος του ψύκτη θα είναι προστασίας IP55 ή IP65 και θα είναι προσαρμοσμένος στο ίδιο πλαίσιο - σώμα του ψύκτη. Θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα προστασίας, ασφαλείας και ενδείξεων (εκκινητές, ασφάλειες, διακόπτες, όργανα ενδείξεων κλπ), ώστε να είναι έτοιμος απλά και μόνον για σύνδεση με την γραμμή τροφοδοσίας του. Οι πόρτες του πίνακα θα έχουν κλειδαριά και το χειριστήριο γενικού διακόπτη.

#### 2.1.12.10 Δοχείο Αδρανείας Ψύξης

Το δοχείο αποθήκευσης θερμότητας για την εξισορρόπηση της λειτουργίας των ψυκτών θα έχει χωρητικότητα σύμφωνα με τη τεχνική περιγραφή. Θα είναι

κατακόρυφο δοχείο νερού απλού τοιχώματος, κατασκευασμένο από χάλυβα St 37 κατά DIN 4810, AD MERKBLATTER, κατάλληλο για πίεση λειτουργίας 6 bar. Θα έχει ανθρωποθυρίδα, φλαντζωτά στόμια εισόδου – εξόδου νερού, υποδοχές πάνω και κάτω για την τοποθέτηση θερμομέτρων και αισθητών θερμοκρασίας, κρουνό εκκένωσης. Εσωτερικά θα προστατεύεται με διπλή στρώση εποξικών βαφών και εξωτερικά μετά τον καθαρισμό θα έχει δεχτεί διπλή στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής. Θα θερμομονωθεί με πλάκες από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$  στους  $0^\circ\text{C}$  κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών  $\mu \geq 7.000$  κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102, κατάλληλος για θερμομόνωση σωλήνων θερμοκρασίας  $-40$  έως  $105^\circ\text{C}$ , ενδεικτικού τύπου ARMSTRONG ARMAFLEX AF. Το συνολικό πάχος της μόνωσης θα είναι τουλάχιστον 40 mm. Για την προστασία της μόνωσής του θα επενδυθεί με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,50 mm.

#### 2.1.13 ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

##### 2.1.13.1 Κυκλοφορητές Θέρμανσης και κλιματισμού

Κυκλοφορητές νερού θέρμανσης ή κλιματισμού, φυγοκεντρικοί, μονομπλόκ, με στόμια σε ευθεία, ρυθμιζόμενης παροχής, κατάλληλοι για απ' ευθείας τοποθέτηση (in-line) επί των σωληνώσεων.

Οι κυκλοφορητές αποτελούνται από φυγοκεντρική αντλία συζευγμένη απ' ευθείας με ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, μονοφασικό ή τριφασικό, αναλόγως του μεγέθους, ρυθμιζόμενων στρόφων με τρεις ή τέσσερις βαθμίδες ρύθμισης, κατάλληλο για λειτουργία σε εναλλασσόμενο δίκτυο 220/380V/50Hz, με αυτόματο διακόπτη θερμικής προστασίας για ισχείς άνω των 70 W.

Οι κυκλοφορητές θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, υδρολίπαντοι, χωρίς στυπιοθλίπτες, με εξαερισμό για θερμοκρασία  $130^\circ\text{C}$  και πίεση λειτουργίας 6/16 bar.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με ρακόρ για διαμέτρους μέχρι και DN 32 (1 1/4") και με φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους.

##### 2.1.13.2 Αντλίες γραμμής θέρμανσης και κλιματισμού

Αντλίες νερού θέρμανσης ή κλιματισμού, τύπου γραμμής (Inline), φυγοκεντρικές, μονοβάθμιες, μονομπλόκ, με στόμια σε ευθεία, κατάλληλες για απ' ευθείας τοποθέτηση επί των σωληνώσεων.

Οι αντλίες αποτελούνται από φυγοκεντρική αντλία με κέλυφος GG 25 και πτερωτή από ειδικό πλαστικό ή GG 20 συζευγμένη απευθείας στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα είναι από υλικό X20 Cr13 (1.4021 κατά DIN) και από ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικό, τετραπολικό 1450 rpm, κατάλληλο για λειτουργία σε τριφασικό δίκτυο 380V/50Hz, με αυτόματο διακόπτη θερμικής προστασίας ή με 3 ενσωματωμένα θερμοστοιχεία και διακόπτη πλήρους προστασίας, αναλόγως του μεγέθους.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία μέχρι 140° C και πίεση λειτουργίας 16 bar στους 120 °C και 13 bar στους 140 °C.

Η σύνδεση των αντλιών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες PN 16 κατά DIN 2533.

### 2.1.14 ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

#### 2.1.14.1 Σύστημα Αντλιών Θερμότητας Απευθείας Εκτόνωσης Πολυδιαιρούμενου τύπου

Σύστημα κλιματισμού είναι απευθείας εκτόνωσης, για θέρμανση και ψύξη, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume-Inverter Type).

Το σύστημα αποτελείται από εξωτερική μονάδα, η οποία συνδέεται με ένα κύκλωμα ψυκτικού μέσου με πολλαπλές εσωτερικές μονάδες που έχουν την δυνατότητα ιδιαίτερης ρύθμισης της απόδοσης φορτίου, ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στη χρήση αισθητών πίεσης του ψυκτικού μέσου ώστε να ελέγχεται η παροχή ψυκτικού μέσου σε κάθε εσωτερική μονάδα με βάση τις απαιτήσεις φορτίου της και η λειτουργία των συμπιεστών της εξωτερικής μονάδας.

Η **εξωτερική μονάδα** θα διαθέτει έναν ή δύο σπειροειδείς συμπιεστές, εναλλάκτη με στοιχείο χαλκού-αλουμινίου, αξονικούς ανεμιστήρες και τις διατάξεις ασφαλείας, ηλεκτροδότησης και ελέγχου. Ο ένας τουλάχιστον συμπιεστής θα λειτουργεί με μεταβαλλόμενη συχνότητα λειτουργίας (INVERTER) ώστε να είναι δυνατή η προσαρμογή του συστήματος σε μερικά φορτία με τη χαμηλότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380V/50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δεν ξεπερνά τα 60dB(A) σε εργαστηριακές συνθήκες σε οριζόντια απόσταση ενός (1) μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους.

Οι **εσωτερικές μονάδες** θα περιλαμβάνουν περίβλημα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, φίλτρο, μονάδα ελέγχου, αναλογική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου μέσω αισθητών θερμοκρασίας, λεκάνη συμπυκνωμάτων, και θα συνδεθούν με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων, ρευματοδότησης (220V/50 Hz) και τις καλωδιώσεις ελέγχου. Μπορούν να εγκατασταθούν μονάδες των ακόλουθων τύπων:

- Μονάδες δαπέδου, εμφανείς, με κάλυμμα.
- Μονάδες δαπέδου, χωρίς κάλυμμα.
- Μονάδες ψευδοροφής, κατάλληλες για κρυφή τοποθέτηση μέσα σε ψευδοροφή.
- Μονάδες οροφής, ορατές.
- Μονάδες τοίχου, ορατές.
- Μονάδες επί της ψευδοροφής, τύπου κασέτας.
- Μονάδες επί της ψευδοροφής, γωνιακές.

Οι αποδόσεις των εσωτερικών και των εξωτερικών μονάδων σε θέρμανση και ψύξη θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή.

Κάθε μονάδα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο **χειριστήριο** (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου. Το επίτοιχο χειριστήριο κάθε μονάδας τοποθετείται κοντά στην εσωτερική μονάδα και εξασφαλίζει



τον έλεγχο της εσωτερικής μονάδας (επιλογή λειτουργίας-παύσης, επιλογή λειτουργίας σε θέρμανση-ψύξη-αφύγρανση-μόνον ανεμιστήρας, επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας αέρα χώρου, επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα). Από το κεντρικό χειριστήριο, που μπορεί να ζητηθεί, θα είναι δυνατή η έναρξη και η παύση κεντρικά του συστήματος, ο καθορισμός των παραμέτρων λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας (χρονικό προγραμματισμό λειτουργίας, επιλογή λειτουργίας σε θέρμανση-ψύξη-αφύγρανση-μόνον ανεμιστήρας, ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου, ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα), η εξακρίβωση και καταγραφή των παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος και η καταγραφή μηνυμάτων λειτουργίας και σφαλμάτων. Το χειριστήριο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON-OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Το **δίκτυο των σωληνώσεων του ψυκτικού μέσου** θα κατασκευαστεί από χαλκοσωλήνες κατάλληλες διατομής, με ειδικά εξαρτήματα του εργοστασίου κατασκευής. Οι διάταξη του δικτύου των σωληνώσεων, των εξαρτημάτων, των μονώσεων θα πρέπει να είναι απόλυτα σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να καλύπτουν πλήρως τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής. Οι περιορισμοί ως προς τα μήκη των σωληνώσεων και τις διαφορές υψών μεταξύ των μονάδων της εγκατάστασης πρέπει να μελετηθούν σχολαστικά. Θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να υποβληθεί κατασκευαστικό σχέδιο και διάγραμμα της εγκατάστασης των σωληνώσεων.

#### 2.1.14.2 Αυτόνομες Μονάδες Αντλίας Θερμότητας Αέρα – Αέρα

##### 2.1.14.2.1 Αυτόνομες Μονάδες Αντλίας Θερμότητας Αέρα – Αέρα Κατακόρυφου τύπου για σύνδεση με αεραγωγούς

Αυτόνομη μονάδα αντλίας θερμότητας, αέρα – αέρα, απευθείας εκτόνωσης, κατακόρυφου τύπου, με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, εναλλακτικό ψυκτικό μέσο, κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς (καναλάτη) και εξωτερική τοποθέτηση, συνολικής ψυκτικής και θερμικής ισχύος όπως στην Τεχνική Περιγραφή.

Οι συνθήκες απόδοσης ισχύος θα είναι σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

Όλη η μονάδα θα αποτελείται από συναρμολογούμενα μεταξύ τους μέρη σε ένα κιβώτιο με πάνελ, κατάλληλο για εξωτερική και εσωτερική τοποθέτηση. Οι ανεμιστήρες του εξατμιστήρα και του συμπυκνωτή θα είναι φυγοκεντρικοί, διπλής αναρρόφησης, με κεκλιμένα προς τα εμπρός πτερύγια, ζυζευγμένα με κινητήρες τριφασικούς μέσω ιμάντων με μεταβαλλόμενο βήμα, για τη ρύθμιση των επιθυμητών παροχών αέρα. Οι εναλλάκτες ψυκτικού μέσου-αέρα θα είναι κατασκευασμένοι από πτερύγια χαλκού-αλουμινίου. Οι συμπιεστές θα είναι τουλάχιστον 2 για ψυκτική ισχύ της μονάδας πάνω από 30 kW. Θα είναι παλινδρομικοί ή σπειροειδείς (Scroll) με τριφασικούς κινητήρες. Οι κινητήρες θα λιπαίνονται και θα ψύχονται από το ψυκτικό μέσο, θα έχουν δε ενσωματωμένη θερμική προστασία και προστασία υπερφόρτωσης. Βαλβίδες υπερπίεσης θα πρέπει να προστατεύουν τον συμπιεστή από υψηλή πίεση στη κατάθλιψη. Τα κινούμενα μέρη θα εδράζονται στο σκελετό της μονάδας μέσω αντικραδασμικών. Η μονάδα θα φέρει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό ασφαλείας, ηλεκτροδότησης και ελέγχου, συνθετικό φίλτρο στην αναρρόφηση αέρα χώρου και προστατευτικό ανοξείδωτο πλέγμα στον ανεμιστήρα του εξωτερικού αέρα. Εφόσον ζητηθεί η μονάδα θα φέρει πρόσθετη βοηθητική ηλεκτρική αντίσταση, και εξοικονομητή (economizer). Η λειτουργία της μονάδας θα ελέγχεται από επίτοιχο χειριστήριο στο χώρο. Μέσω του χειριστηρίου αυτού θα εξασφαλίζεται ο έλεγχος της μονάδας (επιλογή λειτουργίας-παύσης, επιλογή λειτουργίας σε θέρμανση-ψύξη-αφύγρανση-μόνον ανεμιστήρας, επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας αέρα χώρου) και θα καταγράφονται παράμετροι λειτουργίας (κατάσταση, μηνύματα σφαλμάτων και λειτουργίας). Η μονάδα θα εγκατασταθεί πάνω σε μεταλλική βάση.

Ενδεικτικός τύπος CARRIER 50VZ.

### 2.1.14.3 Αυτόνομες Μονάδες Αντλίας Θερμότητας Διαιρούμενου Τύπου με σπειροειδή συμπιεστή

Αυτόνομη μονάδα αντλίας θερμότητας, απευθείας εκτόνωσης, διαιρούμενου τύπου, (Split), με σπειροειδή συμπιεστή, εναλλακτικό ψυκτικό μέσο, ενσύρματο χειριστήριο, συνολικής ψυκτικής και θερμικής ισχύος σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει ένα σπειροειδή (Scroll) συμπιεστή, εναλλάκτη με στοιχείο χαλκού-αλουμινίου, αξονικό ανεμιστήρα χαμηλής στάθμης θορύβου και τις διατάξεις ασφαλείας, ηλεκτροδότησης και ελέγχου. Η εσωτερική μονάδα θα είναι τύπου τοίχου, ορατή, θα ηλεκτροδοτείται από την εξωτερική μονάδα και θα συνδεθεί με αυτήν με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τη γραμμή ελέγχου. Θα συνδεθεί επίσης η λεκάνη συμπυκνωμάτων της μονάδας με το δίκτυο απορροής των συμπυκνωμάτων. Κοντά στην εσωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί και θα συνδεθεί με αυτήν επίτοιχο χειριστήριο, μέσω του οποίου θα εξασφαλίζεται ο έλεγχος της μονάδας (επιλογή λειτουργίας-παύσης, επιλογή λειτουργίας σε θέρμανση-ψύξη-αφύγρανση-μόνον ανεμιστήρας, επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας αέρα χώρου, επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα). Το δίκτυο των σωληνώσεων του ψυκτικού μέσου θα κατασκευαστεί από χαλκοσωλήνες κατάλληλης διατομής, με ειδικά εξαρτήματα του εργοστασίου κατασκευής. Οι διατάξεις του δικτύου των σωληνώσεων, των εξαρτημάτων, των μονώσεων θα πρέπει να είναι απόλυτα σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να καλύπτουν πλήρως τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Οι συνθήκες απόδοσης ισχύος θα είναι σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή, ενώ οι περιορισμοί ως προς τα μήκη των σωληνώσεων του ψυκτικού μέσου και η διαφορά ύψους τοποθέτησης εξωτερικής και εσωτερικής μονάδας θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη.

## 2.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στην ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνονται οι πίνακες και όλες οι ηλεκτρικές γραμμές κίνησης, χειρισμών, κωδώνων κινδύνου, φωτεινών σημάτων, φωτισμού κλπ, οι οποίες βρίσκονται μέσα στο φρέαρ και μέσα στο μηχανοστάσιο.

### 2.2.1 Γενικός πίνακας κίνησης

Ο γενικός πίνακας κίνησης θα διαθέτει γενικό μαχαιρωτό διακόπτη και βραδύτηκτες ασφάλειες, αυτόματο προστασίας για τον κινητήρα με τρία πηνία υπερεντάσεως και ελλείψεως τάσεως. Ο πλήρης πίνακας θα τοποθετηθεί κοντά στην είσοδο του μηχανοστασίου.

### 2.2.2 Πίνακας φωτισμού

Ο πίνακας φωτισμού θα έχει ασφάλεια 10 A, μονοπολικό διακόπτη 25 A, μετασχηματιστή 230/42-12 V ισχύος 300 VA, διακόπτη περιστροφικό και ασφάλεια κυκλώματος 42 V, ασφάλεια 42/10 A για το φωτισμό του θαλάμου και 230 V για το φωτισμό του μηχανοστασίου. Ο πίνακας θα τοποθετηθεί ομοίως δίπλα στον πίνακα κίνησης.

### 2.2.3 Πίνακας χειρισμών

Ο πίνακας χειρισμού θα είναι ηλεκτρονικός, microcomputer, προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC), νέας τεχνολογίας Full Collective-Selective, γνωστού Ευρωπαϊκού οίκου και με αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά κατασκευής και θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρυθμίσεως λειτουργίας και διακοπής, πηνία αναστροφής της κίνησης του κινητήρα,, τους ηλεκτρονόμους ισχύος, τους ηλεκτρονόμους των ορόφων και τα υπόλοιπα μικροεξαρτήματα, τον αυτόματο διακόπτη προστασίας του τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα καθώς και ειδική ρυθμιζόμενη συσκευή καθυστέρησης με εσωτερική ρύθμιση και χρόνο καθυστέρησης από 5" μέχρι 20". Επίσης θα προβλέπεται τροφοδότησή του από βοηθητική πηγή (μπαταρία) με το αντίστοιχο σύστημα φορτίσεώς της, για την εξασφάλιση της δυνατότητας μεταβάσεως του θαλάμου σε πιο χαμηλή στάση, σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

Ο πίνακας θα έχει κατάλληλη έξοδο για σύνδεση με κεντρικό σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης της λειτουργίας του ανελκυστήρα, το οποίο προβλέπεται να εγκατασταθεί μελλοντικά.

Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι της εγκρίσεως του κατασκευαστή του κινητηρίου μηχανισμού, οι δε επαφές θα είναι κατάλληλες για μεγάλες συχνότητες ζεύξεων.

Ο πίνακας θα είναι μεταλλικός επίτοιχος, τύπου ερμαρίου με πόρτα μπροστά και περσίδες αερισμού, πλήρως συναρμολογημένος και ελεγμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του και έτοιμος να λειτουργήσει.

### 2.2.4 Καλώδια

Τα καλώδια που τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα του πίνακα χειρισμών του θαλάμου θα είναι ειδικού τύπου, όπως καθορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2, παρ. 13.5. Οι διατομές των αγωγών θα είναι τουλάχιστον 1 mm<sup>2</sup>, χωρίς να υπάρχουν ενδιάμεσες ενώσεις και θα τοποθετηθούν σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι το μέσον της διαδρομής του θαλάμου στο φρεάτιο.

Οι συρματώσεις του κυκλώματος χειρισμού προβλέπονται από αγωγούς διατομής 1,5 mm<sup>2</sup> τουλάχιστον. Τα κυκλώματα χειρισμού θα έχουν τάση 110 V, ως προς τη γη, ενώ η τάση φωτισμού του φρέατος θα είναι 42 V συνεχούς ρεύματος. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνεται και ο πίνακας φωτισμού του θαλαμίσκου.

### 2.2.5 Φωτισμός φρέατος

Στην ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνεται και ο φωτισμός του φρέατος με χυτοσιδηρές χελώνες και λαμπτήρες 42 V συνεχούς ρεύματος, οι οποίες θα τοποθετηθούν ανά 3 m περίπου σε στεγανή εγκατάσταση.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει φορητό λαμπτήρα πυρακτώσεως 42 V, μαζί με το αντίστοιχο καλώδιο και τον ρευματολήπτη 42 V, για χρήση από τον συντηρητή.

### 2.2.6 Γειώσεις

Γείωση με χαλκό 16 mm<sup>2</sup> των κινητήρων, επάνω στην οποία θα γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης με χάλκινους αγωγούς διατομής 6 mm<sup>2</sup>.

### 2.2.7 Λοιπά στοιχεία

Στην ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνονται εκτός των ανωτέρω στοιχείων και οι κάθε είδους ηλεκτρικές, ηλεκτρομαγνητικές συσκευές, διακόπτες, πιεστικές επαφές, κατασκευές από λαμαρίνα ή μορφοσίδηρο για τη στήριξη των καλωδίων και γενικά κάθε υλικό και εξάρτημα που απαιτείται για την άρτια λειτουργία του ανελκυστήρα σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΕΛΟΤ EN 81.2) και τις απαιτήσεις του εξοπλισμού.

## 2.2.8 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 2.2.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων.

### 2.2.8.2 ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Αγωγοί και καλώδια (π και δ)
- Σωλήνες καλωδίων (π και δ)
- Σχάρες καλωδίων (π και δ)
- Κυτία κλπ. εξαρτήματα (π και δ)
- Φωτιστικά σώματα (π και δ)
- Ρευματοδότες (π και δ)
- Διακόπτες φωτισμού (π και δ)
- Διακόπτες κάθε είδους (π)
- Ηλεκτρικοί Πίνακες (π και κ)
- Όργανα πινάκων (π)
- Όργανα προστασίας και ελέγχου κινητήρων (π)
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ)

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Μετασηματιστές Απομόνωσης (π)
- Ροηφόρες γραμμές φωτισμού (π και δ)
- Πίνακες ελέγχου (κ και π)
- Πληροφορίες ή και δείγματα για κάθε άλλο υλικό που θα ζητήσει η Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστωθεί πριν από την έναρξη των εργασιών αν τα υλικά πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας των προδιαγραφών.

Γενικά για το βασικό ηλεκτρικό εξοπλισμό (φωτιστικά σώματα, διακόπτες φωτισμού, ρευματοδότες, διακόπτες και όργανα ηλεκτρικών πινάκων) θα πρέπει να παραδοθούν από τον Ανάδοχο επίσημα επικυρωμένα φωτοαντίγραφα Πιστοποιητικών ISO 9001/9002 των Εργοστασίων Κατασκευής, που αφορούν στη σχεδίαση και κατασκευή των συγκεκριμένων προϊόντων, καθώς και δήλωση συμμόρφωσης CE, σύμφωνα με το ΠΔ 334/94 (άρθρο 7, παρ. 5 και παρ. 4.3 του παραρτήματος II).

Ειδικά για τους ηλεκτρικούς πίνακες ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση τα παρακάτω:

### 1. Κατασκευαστικά σχέδια των πινάκων που θα περιλαμβάνουν:

- Όψεις, γεωμετρικές διαστάσεις και πάχη λαμαρίνας
- Διάταξη ζυγών, διαστάσεις και ονομαστική ένταση σε A
- Μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως
- Τύπο και διάταξη στηριγμάτων ζυγών
- Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050.
- Ονομαστικές τιμές χαρακτηριστικών στοιχείων οργάνων διακοπής, προστασίας, ελέγχου και μέτρησης
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες στήριξης των πινάκων στα οικοδομικά στοιχεία και λεπτομέρειες προσπέλασης των καλωδίων

2. Πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων του κατασκευαστή του πίνακα που θα περιλαμβάνουν έντυπες τεχνικές πληροφορίες και τεχνικά χαρακτηριστικά για όλα τα όργανα των πινάκων και τον τρόπο κατασκευής των πινάκων.

### 3. Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:

- Ονομαστική τάση σε V
- Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης
- Ονομαστική ένταση των ζυγών σε A
- Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050

4. Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές:

- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμές γείωσης
- Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης
- Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας

Για τους πίνακες μικρών διαστάσεων και ονομαστικής έντασης μικρότερης από 100Α από τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν για έγκριση, μόνον όσα κρίνονται απαραίτητα ή ζητηθούν από την Επίβλεψη.

Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων πρέπει να είναι εύφημα γνωστός σαν κατασκευαστής πινάκων χαμηλής τάσης σε παραγωγή σειράς και πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα όργανα και έμπειρο προσωπικό, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Για τον κατασκευαστή των πινάκων υποβάλλεται από τον Ανάδοχο επίσημα επικυρωμένο φωτοαντίγραφο Πιστοποιητικού ISO 9001 που έχει χορηγηθεί στον Οίκο για την μελέτη και κατασκευή ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης.

### 2.2.9 ΣΩΛΗΝΕΣ - ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

#### 2.2.9.1 Σωλήνες προστασίας

##### 2.2.9.1.1 Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι πάχους τουλάχιστον 1 mm, συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι με εσωτερική μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146, παρ. 4 του Κανονισμού Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ταύ, συστολές, κουτιά διακλαδώσεως κλπ), ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

##### 2.2.9.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ)

Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

##### 2.2.9.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς)

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του Κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

##### 2.2.9.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπирάλ)

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

##### 2.2.9.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ)

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC και θα έχουν ικανή αντοχή, ώστε να είναι κατάλληλοι για εγκιβωτισμό στις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος, πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης και απόφραξης της διατομής τους από τις εργασίες σκυροδέτησης.

### 2.2.9.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440, για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια και σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους. Οι γαλβανισμένοι σωλήνες δεν έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία καλωδίων τύπου J1VV ή HO5VV.

Η ποιότητα των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνη με το φύλλο DIN 2440 των Γερμανικών Κανονισμών (DIN) όπως δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΚΑΤΑ DIN 2440					
Όνομαστική Διάμετρος		Εξωτερική Διάμετρος	Πάχος Τοιχώματος	Εσωτερική Διάμετρος	Βάρος
(DN)	(in)	(mm)	(mm)	(mm)	(Kg/m)
15	½	21,3	2,65	16	1,23
20	¾	26,9	2,65	21,6	1,59
25	1	33,7	3,25	27,2	2,46
32	1 ¼	42,4	3,25	35,9	3,17
40	1 ½	48,3	3,25	41,8	3,65
50	2	60,3	3,65	53	5,17
65	2 ½	76,1	3,65	68,8	6,63
80	3	88,9	4,05	80,8	8,64
100	4	114,3	4,5	105,3	12,4
125	5	139,7	4,85	130	16,7
150	6	165,1	4,85	155,4	19,8

### 2.2.9.1.7 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων ισχύος PVC 4 AT

Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 686 ή τα γερμανικά πρότυπα DIN 8061/8062 και θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των καλωδίων ηλεκτροδότησης πινάκων σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους.

### 2.2.9.2 Κανάλια καλωδίων

#### 2.2.9.2.1 Κανάλια επίτοιχα

Εξωτερικά επίτοιχα κανάλια διανομής πλαστικά, από PVC άριστης ποιότητας, ορθογωνικής διατομής, ενδεικτικών διαστάσεων 20x12.5, 32x12.5, 40x16, 60x16, 75x20, 100x34, 100x50 και 130x50 mm, ενδεικτικού τύπου

LEGRAND DLP, με ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, αλλαγής διεύθυνσης και τοποθέτησης των μηχανισμών των διακοπών και ρευματοδοτών σ' αυτά.

Το κανάλι, ανάλογα με τη διατομή του, θα μπορεί να είναι μονομερές, διμερές ή τριμερές για το διαχωρισμό των εγκαταστάσεων και θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτησή του, όπως ακραία καλύμματα ρυθμιζόμενες εσωτερικές και εξωτερικές γωνίες, διακλαδώσεις κλπ. ειδικά τεμάχια.

Το κανάλι θα φέρει επίσης όλα τα ειδικά εξαρτήματα που θα καθιστούν εύκολη την τοποθέτηση διακοπών, ρευματοδοτών κλπ. λήψεων. Οι διακόπτες, ρευματοδότες κλπ. θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε χωνευτά στο κανάλι είτε εξωτερικά, όταν απαιτείται χώρος στο κανάλι για την διέλευση αγωγών ή καλωδίων.

#### **2.2.9.2.2 Κανάλια ενδοδαπέδια**

Ενδοδαπέδια κανάλια, τυποποιημένης κατασκευής, γαλβανισμένα με ειδικά εξαρτήματα επίσης γαλβανισμένα, διπλά (ισχυρών, ασθενών), ενδεικτικού τύπου ACKERMANN, διαστάσεων (80+110)×38 mm.

#### **2.2.9.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων**

##### **2.2.9.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων**

Σχάρες καλωδίων μεταλλικές, εσωτερικών χώρων, τυποποιημένης κατασκευής, από διάτρητη λαμαρίνα, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό, πάχους 0,8 ÷ 1,5 mm, αναλόγως των διαστάσεων. Οι σχάρες μπορεί να φέρουν καπάκι, από λαμαρίνα, χωρίς όμως διάτρηση, επίσης γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι βιομηχανικού τύπου με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

Ενδεικτικός τύπος ELVAN ή ισοδύναμος

##### **2.2.9.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων**

Σχάρες καλωδίων μεταλλικές, εξωτερικών χώρων, τυποποιημένης κατασκευής, από λαμαρίνα χωρίς διάτρηση, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό, πάχους 0,8 ÷ 1,5 mm, αναλόγως των διαστάσεων. Οι σχάρες θα φέρουν καπάκι με μάνδαλο, επίσης από λαμαρίνα χωρίς διάτρηση, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι βιομηχανικού τύπου με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

Ενδεικτικός τύπος ELVAN ή ισοδύναμος

##### **2.2.9.3.3 Στηρίγματα καλωδίων**

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

##### **2.2.9.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων**

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξειδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

#### 2.2.9.4 Κουτιά διακλάδωσης

Κουτιά διακλαδώσεων, κυκλικά, ορθογωνικά ή τετράγωνα, εγκεκριμένου τύπου, με ειδικά εξαρτήματα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται.

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα έχουν ελάχιστη διάσταση 70 mm ανεξάρτητα της μορφής.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιούνται, μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα υποδοχής ή κοχλίωσης του σωλήνα.

Η είσοδος και η έξοδος καλωδίων από κουτιά καλωδίων θα γίνεται με στυπιοθλίπτες.

Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55.

#### 2.2.10 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

##### 2.2.10.1 Αγωγοί και καλώδια χαμηλής τάσης

###### 2.2.10.1.1 Αγωγοί τύπου HO7V (NYA)

Αγωγοί χαλκού, εσωτερικών εγκαταστάσεων, τύπου HO7V, ονομαστικής τάσης 450/750 V, κατά ΕΛΟΤ 563, VDE 0281, BS 6004 (NYA κατά VDE 0250) με θερμοπλαστική μόνωση PVC, χωρίς μανδύα, κατάλληλοι για σταθερές εγκαταστάσεις σε μονωτικούς σωλήνες, ορατούς ή εντοιχισμένους.

Καλώδια τύπου HO5VV (NYM)

Καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων, τύπου HO5VV, ονομαστικής τάσης 300/500 V, κατά ΕΛΟΤ 563, VDE 0281, BS 6004 (NYM κατά VDE 0250) με αγωγούς χαλκού, θερμοπλαστική μόνωση PVC των αγωγών, εσωτερική επένδυση ελαστικού και εξωτερικό μανδύα PVC, κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.

###### 2.2.10.1.2 Καλώδια τύπου J1VV (NYY)

Καλώδια ισχύος, τύπου J1VV, ονομαστικής τάσης 0,6/1 kV, κατά ΕΛΟΤ 843, IEC 502 (NYY κατά VDE 0271) με αγωγούς χαλκού, θερμοπλαστική μόνωση PVC των αγωγών, εσωτερική επένδυση ελαστικού ή ταινίας PVC και εξωτερικό μανδύα PVC, κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο υπαιθρο και μέσα στο έδαφος, εφ' όσον δεν καταπονούνται μηχανικά.

###### 2.2.10.1.3 Γενικές παρατηρήσεις

Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6 mm<sup>2</sup>. Οι αγωγοί με διατομή 10 mm<sup>2</sup> και άνω θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί έχουν, σε όλο το μήκος των, τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδετέρου και γειώσεως.

### 2.2.11 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Οι διακόπτες φωτισμού εσωτερικών χώρων θα είναι της αυτής σειράς και του ιδίου χρώματος για κάθε κατηγορία χώρων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη για λόγους αισθητικής ομοιομορφία.

Γενικά προβλέπονται διακόπτες:

- Κανονικοί, χωρίς στεγανότητα
- Στεγανοί

Οι κανονικοί διακόπτες θα είναι χωνευτοί σε τοίχο ή σε κανάλι διανομής καλωδίων. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι χωνευτοί ή εξωτερικοί επίτοιχοι.

Οι διακόπτες αποτελούνται από βάση, μηχανισμό και πλάκα και τοποθετούνται σε κατάλληλο κουτί ή σε κανάλι διανομής.

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα είναι με πλήκτρο, με πιεστικό κομβίο (μπουτόν) και ειδικών χρήσεων. Κατά περίπτωση οι διακόπτες μπορεί να έχουν ενσωματωμένη ενδεικτική λυχνία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Οι εξωτερικοί, ορατοί διακόπτες θα πρέπει να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

#### 2.2.11.1 Διακόπτες πλήκτρου

##### 2.2.11.1.1 Διακόπτες χωνευτοί

Διακόπτης πλήκτρου, 10 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πλήκτρου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κουτί ή σε κανάλι διανομής.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Κομμουτατέρ
- Αλέ-ρετούρ (ακραίος, μεσαίος, διπλός)
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Αλέ-ρετούρ με ενδεικτική λυχνία

##### 2.2.11.1.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί

Διακόπτης πλήκτρου, 10 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πλήκτρου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κουτί, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Κομμουτατέρ
- Αλέ-ρετούρ (ακραίος, μεσαίος, διπλός)

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Αλέ-ρετούρ με ενδεικτική λυχνία

### 2.2.11.1.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί

Διακόπτης πλήκτρου, 10 A/250 V, αποτελούμενος από куτίο, βάση, μηχανισμό πλήκτρου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 555 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Κομματατέρ
- Αλέ-ρετούρ (ακραίος, μεσαίος, διπλός)
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Αλέ-ρετούρ με ενδεικτική λυχνία

### 2.2.11.2 Διακόπτες πιεστικού κομβίου

#### 2.2.11.2.1 Διακόπτες χωνευτοί

Διακόπτης πιεστικού κομβίου, 6 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πιεστικού κομβίου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο куτίο ή σε κανάλι διανομής.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Απλός με ενδεικτική λυχνία

#### 2.2.11.2.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί

Διακόπτης πιεστικού κομβίου, 6 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πιεστικού κομβίου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο куτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Απλός με ενδεικτική και βάση επιγραφής

#### 2.2.11.2.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί

Διακόπτης πιεστικού κομβίου, 6 A/250 V, αποτελούμενος από куτίο, βάση, μηχανισμό πιεστικού κομβίου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 555 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



45

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Απλός με ενδεικτική λυχνία

## 2.2.12 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

### 2.2.12.1 Ρευματοδότες χώρων

Οι ρευματοδότες εσωτερικών χώρων κύριας χρήσης θα είναι της αυτής σειράς και του ίδιου χρώματος με τους διακόπτες φωτισμού για κάθε κατηγορία χώρων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη για λόγους αισθητικής ομοιομορφία.

Γενικά προβλέπονται ρευματοδότες γενικής χρήσης, μονοφασικοί, 16A/250V:

- Κανονικοί, χωρίς στεγανότητα
- Στεγανοί

Οι κανονικοί ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί σε τοίχο ή σε κανάλι διανομής καλωδίων. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί ή εξωτερικοί επίτοιχοι.

Οι ρευματοδότες αποτελούνται από βάση, μηχανισμό και πλάκα και τοποθετούνται σε κατάλληλο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

Οι ρευματοδότες θα είναι μονοφασικοί, 16A/250V, τύπου ΣΟΥΚΟ με πλευρικές επαφές γείωσης.

Οι εξωτερικοί, ορατοί ρευματοδότες θα πρέπει να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

Οι ρευματοδότες, ανάλογα με το δίκτυο τροφοδοσίας, διακρίνονται σε:

- Κοινής παροχής, τροφοδοτούμενοι από το δίκτυο ΔΕΗ.
- Εφεδρικής παροχής, τροφοδοτούμενοι από το δίκτυο Η/Ζ.
- Εφεδρικής παροχής αδιάλειπτης τροφοδοσίας, τροφοδοτούμενοι από το δίκτυο UPS.

Για την διάκρισή τους οι ρευματοδότες εφεδρικής παροχής αδιάλειπτης τροφοδοσίας θα είναι διαφορετικού τύπου από αυτούς της κοινής παροχής και της εφεδρικής παροχής, έτσι ώστε να μη μπορούν να δεχθούν παρά μόνο ρευματολήπτες του αντίστοιχου τύπου. Οι τελευταίοι αυτοί ρευματολήπτες θα μπορούν να συνδέονται, χωρίς πρόβλημα προς τους ρευματοδότες κοινής παροχής. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να ελέγχεται και να αποφεύγεται η υπερφόρτιση των κυκλωμάτων εφεδρικής παροχής .

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν ρευματοδότες του ίδιου τύπου για κοινή, για εφεδρική παροχή και για εφεδρική παροχή αδιάλειπτης τροφοδοσίας, θα υπάρχει σήμανση διαφορετικών χρωμάτων για τη διάκριση των ρευματοδοτών, ως εξής:

- Κοινή παροχή: Κάλυμμα ρευματοδότη χρώματος λευκού, χωρίς σήμανση.
- Εφεδρική παροχή: Κάλυμμα χρώματος πράσινου (ή λευκού με τυπωμένη μόνιμα πράσινη ρίγα σήμανσης, Η/Ζ).
- Εφεδρική παροχή αδιάλειπτης τροφοδοσίας: Κάλυμμα χρώματος κόκκινο.

Ειδικές κατηγορίες ρευματοδοτών αποτελούν οι:

- Ρευματοδότες ξυρίσματος.
- Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης.

Ρευματοδότες χωνευτοί

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πορσελάνη δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο) και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

#### **2.2.12.1.1 Ρευματοδότες χωνευτοί εφεδρικής παροχής**

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πορσελάνη δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο), τρίτο ακροδέκτη γείωσης αρσενικό και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

#### **2.2.12.1.2 Ρευματοδότες χωνευτοί εφεδρικής παροχής αδιάλειπτης τροφοδοσίας**

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πορσελάνη δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο), τρίτο ακροδέκτη γείωσης αρσενικό και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

#### **2.2.12.1.3 Ρευματοδότες χωνευτοί στεγανοί**

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πορσελάνη δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο), εξωτερική πλάκα και κάλυμμα προστασίας, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

#### **2.2.12.1.4 Ρευματοδότες εξωτερικοί στεγανοί**

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από κυτίο, μηχανισμό πορσελάνης δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο), εξωτερική πλάκα και κάλυμμα προστασίας, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας IP 555 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

#### **2.2.12.1.5 Ρευματοδότες χωνευτοί ξυρίσματος**

Ρευματοδότης ξυρίσματος μονοφασικός, διπολικός με κυτίο, ενσωματωμένο μετασχηματιστή απομόνωσης 220/220 V, 20 VA, μηχανισμό δύο ακροδεκτών με διακόπτη, που θα κλείνει το κύκλωμα τροφοδοσίας του πρωτεύοντος μόνο μετά την είσοδο του ρευματολήπτη (φίς), και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

#### **2.2.12.1.6 Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης**

Ρευματοδότης μονοφασικός, υποβιβασθείσας τάσης, 16 A/24 ή 42 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος αποτελούμενος μηχανισμό πορσελάνης τριών ακροδεκτών (φάσης, ουδετέρου και γείωσης), ώστε μόνον ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί σε αυτόν, εξωτερική πλάκα

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

και κάλυμμα προστασίας, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή για εξωτερική τοποθέτηση σε επίτοιχο κυτίο.

Οι ρευματοδότες αυτοί θα φέρουν πινακίδα σήμανσης που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

### 2.2.12.2 Ρευματοδότες κίνησης

Οι ρευματοδότες παροχών κίνησης θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί, βιομηχανικοί, τύπου συγκεντρικών βυσμάτων, κατά IEC 309, CEE 17, VDE 0623, EN 60309, κατάλληλοι για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανοί, προστασίας IP 44 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Οι ρευματοδότες κίνησης θα είναι από σκληρό πλαστικό, αυξημένης μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

Προβλέπονται:

1. Ρευματοδότες κίνησης μονοφασικοί, 16 A/250 V.
2. Ρευματοδότες κίνησης τριφασικοί 16 A/250 V και 32 A/400 V.

#### 2.2.12.2.1 Ρευματοδότες μονοφασικοί

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, τριπολικός (φάση, ουδέτερος, γείωση), συγκεντρικών βυσμάτων, κατά IEC 309, CEE 17, VDE 0623, EN 60309, ισχυρής κατασκευής από σκληρό πλαστικό, συνοδευόμενος από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 44 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

#### 2.2.12.2.2 Ρευματοδότες τριφασικοί

Ρευματοδότης τριφασικός, 16 ή 32 A/400 V, πενταπολικός (3 φάσεις, ουδέτερος, γείωση), συγκεντρικών βυσμάτων, κατά IEC 309, CEE 17, VDE 0623, EN 60309, ισχυρής κατασκευής από σκληρό πλαστικό, συνοδευόμενος από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 44 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

## 2.2.13 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

### 2.2.13.1 Πίνακες εσωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου

Οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού και κινήσεως εσωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου θα είναι:

1. Χωνευτοί ή ημιχωνευτοί σε τοίχο, προστασίας IP 40 (P30) κατά DIN 40050.
2. Επίτοιχοι στεγανοί, προστασίας IP 54 (P43) κατά DIN 40050.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα, όπως EN 60947, EN 60439-1, IEC 947, IEC 439-1, VDE 0660, κατάλληλοι για δίκτυο 230/400 V, και θα αποτελούνται από τα παρακάτω:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

Οι πίνακες θα είναι εξοπλισμένοι πλήρως με τα απαιτούμενα σύμφωνα με τα σχέδια ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

#### 2.2.13.1.1 Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Μέσα στο κλειστό ερμάριο τοποθετούνται τα διάφορα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα δια μέσου φορέων σχήματος διπλού Π.

Το βάθος του ερμαρίου, το πλάτος και το ύψος του θα είναι ανάλογα με τα όργανα που περιέχει. Η διαμόρφωση του θα είναι τέτοια, ώστε να μην παρουσιάζονται παραμορφώσεις μετά την στερέωση των ηλεκτρικών οργάνων και εξαρτημάτων και την τοποθέτησή τους στην τελική θέση.

Το ερμάριο θα φέρει ελάσματα αγκύρωσης για την στήριξη του στον τοίχο.

Στην πάνω και κάτω πλευρά του θα φέρει προχαραγμένες κυκλικές οπές (Knock-Outs) που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με απλό χτύπημα, για την δημιουργία στην επιθυμητή θέση, οπών διέλευσης των σωληνώσεων και καλωδίων.

Οι οπές αυτές θα είναι, κατά μεν το πλήθος τουλάχιστον όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (παίρνοντας υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές και τα τυχόν ιδιαίτερα καλώδια γειώσεων, όπου υπάρχουν), κατά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη, αλλά θα έχουν αρκετή απόσταση ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την διέλευση και της μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Αν απαιτείται, μπορούν οι οπές να διαταχθούν και σε περισσότερες της μια σειράς.

Μικροί πίνακες φωτισμού, κατά την κρίση της Επίβλεψης, μπορεί να είναι τυποποιημένης κατασκευής από κατάλληλο συνθετικό υλικό.

#### 2.2.13.1.2 Μεταλλικό πλαίσιο και θύρα

Το μεταλλικό πλαίσιο τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του ερμαρίου και χρησιμεύει και για την στήριξη της πόρτας.

Η θύρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα, ίδια με αυτή του μεταλλικού ερμαρίου, θα στηρίζεται στο μεταλλικό πλαίσιο με μεντεσέδες και θα φέρει ένα ή δύο περιστροφικούς μηχανισμούς για το ασφαλές κλείσιμο με ειδικό κλειδί. Κατά την κρίση της Επίβλεψης και μετά από έγκαιρη επιλογή, πριν από την παραγγελία των πινάκων, μπορεί να ζητηθεί για ορισμένους πίνακες η δυνατότητα κλειδώματος με πρόσθετη κλειδαριά. Στην περίπτωση αυτή όλες οι κλειδαριές θα είναι του ίδιου τύπου.

Η θύρα θα φέρει στο εξωτερικό της μέρος χειρολαβή, επιμελώς επινικελωμένη και το κάτω δεξιά εσωτερικό της μέρος μεταλλική θήκη για την φύλαξη καρτέλας, που θα δείχνει αναλυτικά την συνδεσμολογία του πίνακα με την αρίθμηση των αναχωρούντων γραμμών και της κατανάλωσης που τροφοδοτούν. Η καρτέλα θα προστατεύεται με διαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Σε μικρούς πίνακες φωτισμού, κατά την κρίση της Επίβλεψης, η πόρτα μπορεί να κατασκευασθεί από PLEXIGLAS πάχους 3 mm, που θα φέρει περιμετρικά αλουμινένια κορνίζα. Το κλείσιμο της πόρτας θα επιτυγχάνεται με κατάλληλη μαγνητική επαφή.

### 2.2.13.1.3 Μεταλλική μετωπική πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του ερμαρίου και χρησιμοποιείται για μπροστινό κάλυμμα του πίνακα. Η πλάκα θα φέρει τις κατάλληλες οπές για την διέλευση των οργάνων του πίνακα. Οι οπές αυτές θα έχουν τέλεια αντιστοιχία με τα όργανα, ώστε να μην παρουσιάζονται κενά.

Πάνω στην πλάκα θα τοποθετηθούν πινακίδες από ζελατίνα με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των χαρακτηριστικών αριθμών του πίνακα και των κυκλωμάτων.

Η πλάκα θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επινικελωμένες ή ανοξειδωτες βίδες που θα βιδώνουν και ξεβιδώνουν εύκολα με το χέρι χωρίς χρήση εργαλείου και χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης της πόρτας του πίνακα. Θα προβλέπεται μηχανική ασφάλιση ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας, όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα δεν είναι στην θέση ΕΚΤΟΣ.

Η πλάκα θα είναι ηλεκτρικά ακίνδυνη.

### 2.2.13.1.4 Βαφή πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δυο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

### 2.2.13.1.5 Ζυγοί Πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήριους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνα με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

### 2.2.13.1.6 Συναρμολόγηση Πινάκων

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

1. Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
2. Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κλπ.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του.
3. Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Σε περιπτώσεις πινάκων, που ορισμένα κυκλώματα φωτισμού ελέγχονται απ' ευθείας από τον πίνακα, ενώ τα υπόλοιπα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες φωτισμού ή τροφοδοτούν άλλες καταναλώσεις, οι διακόπτες και μικροαυτόματοι θα διακριθούν σε δύο ομάδες:

1. Στους διακόπτες ή μικροαυτόματους τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για την αφή και σβέση των φώτων ορισμένων χώρων.

2. Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται.

Για να αποφευχθούν ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις πάνω στον πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια, ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κλπ. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

#### 2.2.13.1.7 Εσωτερική συνδεσμολογία πινάκων

1. Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες σειράς (κλέμενες) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.

Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσας γραμμής, έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.

Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μιας σειράς κλεμενες κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλέμενες.

2. Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

3. Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.

4. Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος αυτού "ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ" και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (πχ. η R αριστερά, η S στο μέσο, και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.

5. Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτοί θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.

6. Όλα τα παραπάνω, δηλαδή μεταλλική κατασκευή του πίνακα, ζυγοί και εσωτερικές συνδεσμολογίες με τα υλικά τους περιέχονται στην τιμή του πίνακα.

#### 2.2.13.1.8 Πίνακες στεγανοί

Οι στεγανοί πίνακες τύπου ερμαρίου θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με τη διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς CIE/IEC 529 και DIN 40050. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί ως εξής:

1. Το μεταλλικό ερμάριο θα στεγανοποιηθεί.
2. Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά στο ερμάριο με στυπιοθλίπτες.
3. Η πόρτα θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της, με ελαστικά παρεμβύσματα.

#### 2.2.13.2 Πίνακες εξωτερικών χώρων

##### 2.2.13.3 Πίνακες εξωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου

Οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού εξωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου θα είναι επίτοιχοι στεγανοί, προστασίας IP 65 κατά DIN 40050 κατάλληλοι για τοποθέτηση στο ύπαιθρο.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα, όπως EN 60947, EN 60439-1, IEC 947, IEC 439-1, VDE 0660, κατάλληλοι για δίκτυο 230/400 V, και κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παράγραφο 6.1 ανωτέρω.

Οι πίνακες θα είναι εξοπλισμένοι πλήρως με τα απαιτούμενα σύμφωνα με τα σχέδια ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

##### 2.2.13.4 Πίνακες εξωτερικών χώρων τύπου πύλλαρ

Οι υπαίθριοι πίνακες ηλεκτροφωτισμού θα είναι τύπου πύλλαρ, με στεγανές διανομές, κατασκευασμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Απόφαση ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573B/9.9.86) του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα, όπως EN 60947, EN 60439-1, IEC 947, IEC 439-1, VDE 0660, κατάλληλοι για δίκτυο 230/400 V, και θα είναι εξοπλισμένοι πλήρως με τα απαιτούμενα, σύμφωνα με τα σχέδια, ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Το πύλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP 54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm. Το καπάκι του θα έχει σχήμα στεγοειδές.

Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι:

Πλάτος: 1,45 m

Ύψος : 1,30 m

Βάθος : 0,35 m

Το πύλλαρ θα αποτελείται δε από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2 mm σε δύο χώρους. Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0,60 m και θα προορίζεται για το μετρητή και το δέκτη της ΔΕΗ και ο άλλος πλάτους 0,85 m για την ηλεκτρική διανομή. Η διαχωριστική λαμαρίνα θα φέρει 4 οπές Φ 25 mm στο άνω μέρος για τη διέλευση καλωδίων.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι πόρτες του πύλλαρ θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ, το οποίο θα φέρει ενίσχυση που θα υποβοηθεί τη στεγανοποίηση, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Οι πόρτες θα μανδαλώνονται σ' αυτό με διπλή κλειδαριά σε κάθε πόρτα. Τα κλειδιά και ο τρόπος μανδαλώσεως και κάθε άλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια θα φαίνονται στα υποβαλλόμενα σχέδια.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ορειχάλκινα και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για το χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για το χώρο διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πύλλαρ της εργολαβίας.

Στην μπροστινή όψη της δεξιάς πόρτας του πύλλαρ (χώρος διανομής) θα αναγράφει με τυποποιημένα γράμματα επιγραφή που θα αναφέρει: "ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - Ηλεκτροφωτισμός - Μη ρυπαίνετε - Νόμος 2147" με τις διαστάσεις που θα δοθούν από την Υπηρεσία.

Το σύνολο της επιγραφής θα τοποθετηθεί, ώστε το κέντρο κάθε σειράς γραμμάτων να συμπίπτει με το νοητό κάθετο άξονα στο κέντρο της θύρας. Η αναγραφή των γραμμάτων θα γίνει με διπλή στρώση λευκού ελαιοχρώματος.

Κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα Β 120 και στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5 mm και πλάτους 40,0 mm.

Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα, στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες, για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια της βάσης θα είναι με απόλυτη ακρίβεια οριζοντιωμένη. Τα μπουλόνια που προαναφέρθηκαν θα ενσωματώνονται στη βάση ταυτόχρονα με την σκυροδέτησή της.

Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί από τη βάση με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στο χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του πύλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια, επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π, που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30x20x2 mm, στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την επ' αυτής στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0,60 m και πλάτος 0,40 m και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστερής πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1,10 m, πλάτους 0,60 m και πάχους 2 mm για τη στερέωση των διανομών.

Στο δεξιό μέρος του πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανά κιβώτια, κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτοπρέσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα και ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.

Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες, ώστε να χωρούν άνετα μέσα σ' αυτά τα διάφορα εξαρτήματα των διανομών και θα έχουν υπολογισθεί κατά VDE 0660.

Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το πάνω κιβώτιο διανομής θα περιέχει: Το γενικό διακόπτη κατά DIN 49290, τις γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522, το κεντρικό ρελέ τηλεχειρισμού κατά VDE 0660, το ρελέ του ημιρυκτίου φωτισμού το χρονοδιακόπτη κατά DIN 49462, λυχνία νυχτερινών εργασιών και μικροαυτόματους διακόπτες κατά VDE 0641.

Το κάτω ή τα κάτω κιβώτια θα περιέχουν τις ροηφόρους ράβδους (των 100 A και με μήκος 300 mm) και τα όργανα προστασίας και διακοπής των κυκλωμάτων αναχωρήσεων.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από τη ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος, εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια, αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που είναι μονόκλινα, θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου συρταρωτές, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή, ώστε να φορτίζονται, χωρίς κίνδυνο βλάβης, με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

Το πύλλαρ με όλα τα εσωτερικά εξαρτήματα θα βαφεί με χρώμα επιλογής της Υπηρεσίας, αφού πρώτα θα έχει υποστεί αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055900 του 1967, βαθμού SA-3, και περαστεί με μία στρώση αντιδιαβρωτικής εποξειδωτικής βαφής, αστάρι (PRIMER) και δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος. Το συνολικό πάχος βαφής δε θα είναι μικρότερο από 0,4 mm.

Για να εξασφαλιστεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος πριν από την κατασκευή τους να προσκομίσει προς έγκριση σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

- Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.
- Την διάταξη των οργάνων του πίνακα.
- Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων.

### 2.2.13.5 Πίνακες διανομής εσωτερικών χώρων τύπου πεδίου

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής φωτισμού και κινήσεως εσωτερικών χώρων τύπου πεδίου θα είναι:

1. Ιστάμενοι σε δάπεδο, προστασίας IP 40 (P30) κατά DIN 40050.
2. Ιστάμενοι σε δάπεδο, προστασίας IP 54 (P43) κατά DIN 40050.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι πίνακες τύπου πεδίων θα είναι σταθερού τύπου και θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια (κυψέλες, πεδία), κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δάπεδο.

Οι πίνακες θα είναι κλειστού τύπου, επισκέψιμοι με θύρες από εμπρός. Ο χειρισμός των οργάνων ζεύξεως και αποζεύξεως θα γίνεται επιτυχάνεται από την μπροστινή πλευρά με κλειστή την πόρτα.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα EN 60947, EN 60439-1, IEC 947, IEC 439-1, VDE 0660 Part 5, κατάλληλοι για δίκτυο 230/400 V.

Οι πίνακες θα είναι εξοπλισμένοι πλήρως με τα απαιτούμενα σύμφωνα με τα σχέδια ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

### 2.2.13.5.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

1. Ονομαστική τάση: 600 V για σύστημα διανομής TN-S κατά IEC 364-3, 3 φάσεων, 5 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο και διαχωρισμένο αγωγό προστασίας (PE) μετά το ΓΠΔ ΧΤ.
2. Ονομαστική τάση μόνωσης: 1000 V
3. Ονομαστική ένταση: σύμφωνα με τα σχέδια.
4. Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερος και ζυγός γειώσεως). Οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.
5. Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: σύμφωνα με τα σχέδια.
6. Επιτρεπτή πτώση τάσεως στους ζυγούς :  $\leq 1\%$ .
7. Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

### 2.2.13.5.2 Μεταλλικά ερμάρια

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm και πλαίσια από τυποποιημένα χαλύβδινα ελάσματα διατομής U ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές, δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Η βάση των πινάκων θα κλείνει με λαμαρίνα που θα φέρει κατάλληλες τρύπες για τα καλώδια. Θα υπάρχει πρόβλεψη για 10% περισσότερες τρύπες (κλειστές) για πιθανή μελλοντική χρήση.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- Πλάτος: 400 mm έως 1000 mm.
- Βάθος: 500 έως 600 mm ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα.
- Ύψος: 2200 mm.

### 2.2.13.5.3 Ειδικές απαιτήσεις

1. Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε κάθε ερμάριο οι αυτόματοι ή οι ασφαλειοαποζεύκτες, οι ζυγοί, τα όργανα και οι θέσεις των απερχομένων καλωδίων να βρίσκονται σε

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



τελείως απομονωμένους χώρους που θα χωρίζονται μεταξύ τους από χαλυβδοελάσματα ή διαχωριστικό μονωτικό υλικό. Κάθε ένας από τους παραπάνω χώρους θα είναι επισκέψιμος χωρίς να διαταράσσονται οι υπόλοιποι.

2. Όλοι οι διακόπτες θα φέρουν πινακίδα με το όνομα των καταναλώσεων που τροφοδοτούν. Η πινακίδα θα κατασκευαστεί από αυτοκόλλητο πλαστικό πάνω στο οποίο θα χαραχθεί η ονομασία της κατανάλωσης.

3. Όλες οι πόρτες θα έχουν εύκαμπτο αγωγό γείωσης.

4. Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά κλπ.:

- Μία συλλογή εργαλείων για την συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.
- 1 εφεδρικό Μ/Σ τάσεως και 2 εφεδρικούς μετασχηματιστές εντάσεως από κάθε είδος.
- Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

#### 2.2.13.5.4 Κατασκευή και διαμόρφωση πινάκων

Γενικά η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε τα πεδία να αποχωρίζονται μεταξύ τους, για να μπορούν να εισαχθούν εύκολα στο χώρο εγκαταστάσεώς τους.

Ο πίνακας θα είναι κλειστός σε όλες τις πλευρές του, εκτός από την κάτω πλευρά (δάπεδο), από την οποία θα εξέρχονται τα τροφοδοτικά καλώδια και θα έχει θύρες στην εμπρόσθια πλευρά κάθε πεδίου και διαμορφωμένα ανοίγματα εξαερισμού στο άνω μέρος.

Η κατασκευή του Πίνακα Χαμηλής Τάσεως θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά του να είναι εύκολα προσιτά όλες δε οι εργασίες συντήρησης και επισκευών να γίνονται χωρίς πρόβλημα από μπροστά και με άνεση.

Όλες οι επιφάνειες επικάλυψης των πεδίων (ερμαρίων) θα είναι βιδωτές και αφαιρετές χωρίς να χρειάζεται παρέμβαση με κλειδί από το πίσω μέρος (για το παξιμάδι). Σπειρώματα με πάχη λαμαρίνας κάτω των 3 mm δεν επιτρέπονται.

Θα υπάρχει η μικρότερη δυνατή ποικιλία ως προς τους τύπους των βιδών ώστε να χρησιμοποιούνται το δυνατόν λιγότερα εργαλεία. Κάθε βίδα θα έχει γκρόβερ και ροδέλα. Όλες οι βίδες και τα εξαρτήματά τους θα φέρουν ανοξειδωτή επιμετάλλωση (επικαδμίωση).

Όλοι οι πίνακες θα έχουν στο επάνω τους μέρος 4 κρίκους για ανάρτηση με γερανό. Η σιδηροκατασκευή τους θα μελετηθεί για να αντέχει σε τέτοια μεταφορά.

Η διανομή προς τις αναχωρήσεις θα γίνεται με τη βοήθεια ζυγών (μπαρών) από ηλεκτρολυτικό χαλκό, οι οποίοι θα είναι ορθογωνικής διατομής, διαστάσεων ανάλογων προς την ονομαστική ένταση του πίνακα και θα στερεώνονται επάνω σε κατάλληλους μονωτήρες. Οι ζυγοί αυτοί θα είναι πέντε (τρεις για τις φάσεις, ένας για τον ουδέτερο και ένας για τη γείωση) και θα τοποθετηθούν με κατακόρυφη τη μεγάλη πλευρά της διατομής τους. Οι ζυγοί, αφού γίνουν επ' αυτών οι ηλεκτρικές συνδέσεις, θα βαφούν με τα αντίστοιχα χρώματα για να διακρίνονται οι φάσεις, ο ουδέτερος και η γείωση.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πεδίων και ιδιαίτερα των κυκλωμάτων ισχύος από το γενικό αυτόματο διακόπτη προς τους ζυγούς διανομής και από εκεί προς τους αυτόματους διακόπτες των αναχωρήσεων, θα γίνει με ζυγούς (μπάρες) χαλκού καταλλήλων διατομών και χρωμάτων.

Όπου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν μπάρες (σε αναχωρήσεις μικρών ονομαστικών εντάσεων), οι ανωτέρω συνδεσμολογίες μπορούν να γίνουν με μονοπολικά καλώδια κατάλληλου τύπου και διατομής με αντίστοιχα χρώματα για την διάκριση των φάσεων και του ουδετέρου.

Στην περίπτωση που συνδέονται στους ζυγούς καλώδια, τότε στα άκρα τους θα τοποθετούνται χάλκινα ακροπέδια (κος) επικασιτερωμένα, κατάλληλου μεγέθους.

Γενικά πρέπει η συνδεσμολογία κάθε πεδίου να είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια και οι μπάρες να ακολουθούν σύντομες και ευθύγραμμες διαδρομές, να προσαρμόζονται και να συσφίγγονται καλά στις συνδέσεις, να αποφεύγονται αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ.

Τα καλώδια των ασθενών ρευμάτων (αυτοματισμών, μετρήσεων κλπ.) θα ακολουθούν κατά το δυνατόν σύντομες διαδρομές τα οποία θα ευρίσκονται μακριά από γραμμές ισχυρών ρευμάτων. Τα καλώδια των εσωτερικών συνδέσεων θα έχουν ακροδέκτες τύπου FASTON ή ανάλογους, στον χώρο δε των καλωδίων θα υπάρχει σύστημα τύπου "ανεμόσκαλα" μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια καλωδίου, για να δένονται τα καλώδια των αυτοματισμών.

Οι ασφάλειες τύπου ταμπακιέρας των κυκλωμάτων τάσεως των οργάνων μετρήσεως, των βοηθητικών κυκλωμάτων και των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι συγκεντρωμένες σε κάθε πεδίο σε μια θέση εύκολα προσιτή.

Όλη η συνδεσμολογία των αυτοματισμών θα γίνεται με κλέμμες διατομής 2.5 mm<sup>2</sup>, που θα τοποθετούνται σε ράγα κατά DIN. Στη ράγα θα υπάρχει χώρος για 10% προσαύξηση, ενώ θα προβλεφθούν αντίστοιχες κλέμμες και για τους τηλεχειρισμούς.

Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή δύο καλωδίων σε μία κλέμμα, (θα προβλεφθούν δίδυμες ή με ειδική γέφυρα γεφυρωμένες κλέμμες), ενώ κάθε κλέμμα θα έχει κατάλληλη πινακίδα αρίθμησης. Ειδικές κλέμμες θα χρησιμοποιηθούν και για τους μετασχηματιστές εντάσεως.

Στην εμπρόσθια πλευρά των πεδίων θα εμφανίζονται μόνον οι λαβές χειρισμού των διακοπών, οι εμπρόσθιες επιφάνειες των οργάνων μετρήσεως καθώς και οι λυχνίες ενδείξεως, οι οποίες θα διατάσσονται ανά τρεις σε σειρά και σε απόλυτη αντιστοιχία με τις φάσεις των γραμμών που φεύγουν ή έρχονται. Κάθε ενδεικτική λυχνία θα είναι συνδεδεμένη μεταξύ φάσεως και ουδετέρου, θα είναι αναμμένη όταν λειτουργεί η αντίστοιχη γραμμή και θα μπορεί να αλλάξει από εμπρός.

Επίσης στην εμπρόσθια πλευρά κάθε πεδίου θα προσαρμοσθεί και θα στερεωθεί ταινία από πλαστικό PLEXIGLAS μαύρο, πλάτους περίπου 10 mm και πάχους 2 mm, η οποία θα δείχνει σε μονογραμμικό διάγραμμα τη συνδεσμολογία του πεδίου. Επί πλέον κάτω από τις λαβές των διακοπών θα υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες άριστης προσαρμογής και εμφάνισης, που θα αναγράφουν τις γραμμές που ελέγχει κάθε διακόπτης. Τέλος κάθε πεδίο θα φέρει στο άνω μέρος αυτού κεντρική πινακίδα μεγαλύτερου μεγέθους, στην οποία θα αναγράφεται ο χαρακτηρισμός του.

Ολόκληρος ο πίνακας χαμηλής τάσεως θα παραδοθεί τελικά με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια και επί πλέον με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφάλειας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο απαραίτητο



για την κανονική και ασφαλή λειτουργία του πίνακα, έστω κι αν αυτά δεν αναγράφονται στα σχέδια ή στο παρόν τεύχος.

#### 2.2.13.5.5 Βαφή πινάκων

Η βαφή των πινάκων θα γίνει με πούδρα που θα ψηθεί σε φούρνο (DUST PAINTING IN OVEN). Η πούδρα θα είναι βάσεως εποξειδικής ρητίνης και ανθεκτική στη θερμοκρασία και το φως.

#### 2.2.14 ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι ασφάλειες των πινάκων φωτισμού, κίνησης και των μερικών πινάκων διανομής θα είναι συντηκτικές πορσελάνης.

Οι ασφάλειες των κυκλωμάτων κινητήρων θα είναι επίσης συντηκτικές πορσελάνης με φυσίγγια βραδείας τήξεως.

Συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63 A θα είναι κοχλιωτές και πάνω από 63 A μαχαιρωτές, εκτός αν άλλως σημειώνεται στα σχέδια.

Η ασφάλιση των κυκλωμάτων φωτισμού, ρευματοδοτών και μικρών κινητήρων θα γίνεται με μικροαυτόματους.

##### 2.2.14.1 Ασφάλειες

###### 2.2.14.1.1 Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 63 A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι από πορσελάνη, τάσεως 500 VAC με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξεως, ικανότητας διακοπής 70 kA υπό τάση μέχρι 500 VAC, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0635/0636 και DIN 49515.

Οι κοχλιωτές θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση πορσελάνης κατά DIN 49325, 49519, 49511 και 49523, κατάλληλα για στερέωση με βίδες ή με σύστημα μανδάλωσης σε ράγα.
- Μήτρα κατά DIN 49516
- Συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49515, 49360
- Πώμα πορσελάνης κατά DIN 49360 και 49514
- Όλα τα λοιπά εξαρτήματα που απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους

###### 2.2.14.1.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 63 A και θα είναι τάσης 500 VAC, ικανότητας διακοπής 120 kA υπό τάση μέχρι 500 VAC, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0636/0660/0680 και DIN 43620.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση από κεραμικό μονωτικό υλικό υψηλής αντοχής κατά DIN 43620 μέρος 3.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Φυσίγγιο κατά DIN 43620 μέρος 1.
- Τα φυσίγγια θα τοποθετούνται ή αφαιρούνται με την βοήθεια χειρολαβών που θα είναι κατά DIN 43620 μέρος 4.

Οι ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες ώστε να μην επηρεάζονται από τα φορτία και έτσι με την πάροδο του χρόνου να μην δέχονται αλλοιώσεις στις ηλεκτρικές ιδιότητες τους.

Όπου χρησιμοποιούνται ασφάλειες για κυκλώματα πάνω από 100A, θα είναι υποχρεωτικά μαχαιρωτές σύμφωνα με το VDE 0100/5.73

### 2.2.14.2 Μικροαυτόματοι

#### 2.2.14.2.1 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Β

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία αγωγών θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου Β με αντίδραση θερμικού 1,13-1,45 Ιον και μαγνητικού 3-5 Ιον, κατάλληλοι για προστασία αγωγών και καλωδίων σε κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών και συσκευών χωρίς κινητήρες με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 V AC, ικανότητα απόξευξης 3,0 kA, μέσο όρο 20.000 ζεύξεων-αποζεύξεων σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτόματων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100, 31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

Ενδεικτικοί τύποι μικροαυτομάτων: N της SIEMENS, S2 της ABB, χαρακτηριστικής Β ή άλλος ισοδύναμος.

#### 2.2.14.2.2 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία αγωγών και συσκευών θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου C με αντίδραση θερμικού 1,13-1,45 Ιον και μαγνητικού 5-10 Ιον, κατάλληλοι για προστασία αγωγών σε μεγάλες εγκαταστάσεις και συσκευών με ιδιαίτερα μικρούς κινητήρες ισχύος κλάσματος του kW με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 V AC, ικανότητα απόξευξης 3,0 kA, μέσο όρο 20.000 ζεύξεων-αποζεύξεων σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτόματων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100, 31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

Ενδεικτικοί τύποι μικροαυτομάτων: N της SIEMENS, S2 της ABB, χαρακτηριστικής C ή άλλος ισοδύναμος.



### 2.2.14.2.3 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Κ

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία κινητήρων θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου Κ με αντίδραση θερμικού 1,05-1,2 Ιον και μαγνητικού 8-14 Ιον, κατάλληλοι για προστασία μικρών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 V AC, ικανότητα απόξευξης 3,0 kA, μέσο όρο 20.000 ζεύξεων-απόξευξεων σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτόματων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100, 31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

Ενδεικτικοί τύποι μικροαυτομάτων: N της SIEMENS, S2 της ABB, χαρακτηριστικής Κ ή άλλος ισοδύναμος.

### 2.2.15 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι διακόπτες πινάκων φωτισμού, κίνησης και μερικών πινάκων διανομής θα είναι πλήκτρου ή Ρασσο για ονομαστική ένταση μέχρι 63 A, φορτίου μαχαίρωτοι για ονομαστική ένταση από 63 -630 A ή αυτόματοι ισχύος.

Διακόπτες προστασίας διαρροής τοποθετούνται κυρίως στους πίνακες φωτισμού για πρόσθετη προστασία.

Διακόπτες τηλεχειρισμού τοποθετούνται για τον τηλεχειρισμό φορτίων κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού.

#### 2.2.15.1 Ραγοδιακόπτες πλήκτρου

Οι ραγοδιακόπτες πλήκτρου μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0632, IEC 669-1 (μέχρι 63 A) και VDE 0660 μέρος 107, IEC 408 (80 και 100 A) με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι ραγοδιακόπτες πλήκτρου θα έχουν ονομαστική ένταση 25-100 A, τάση 230/400 V AC και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 10,0 kA.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν γενικοί πινάκων φωτισμού, διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A - 63A.

Ενδεικτικός τύπος ραγοδιακοπών πλήκτρου: N της SIEMENS, E/RS της ABB ή άλλος ισοδύναμος.

#### 2.2.15.2 Διακόπτες προστασίας διαρροής

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

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

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.

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.

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 100 A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 30$  mA και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος  $t \leq 0,04$  sec για  $I_{\Delta N} \geq 0,25A$

- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 100 A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 300$  mA και  $t \leq 0,3$  sec για  $I_{\Delta N} \geq 1,5A$ .

Ενδεικτικός τύπος διακοπών προστασίας διαρροής: F της ABB ή άλλος ισοδύναμος.

### 2.2.15.3 Διακόπτες Ρασσο

Οι διακόπτες Ρασσο είναι περιστροφικοί βαρέως τύπου, τάσεως 500 V, ονομαστικής εντάσεως 16-100 A, μέσο όρο 40.000 ζεύξεων-αποζεύξεων με χαρακτηριστικά σύμφωνα με το VDE 0660 και διαστάσεις κατά DIN 49290. Είναι διακόπτες φορτίου πολλαπλών χρήσεων και χρησιμοποιούνται ως γενικοί διακόπτες πινάκων ή διακόπτες κυκλωμάτων τηλεχειρισμού και κινητήρων.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα του πίνακα.

Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP54 και θα έχει πλάκα ενδείξεως θέσεως 0-I.

### 2.2.15.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου

Οι μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου θα είναι σύμφωνοι με το DIN VDE 0113 για γενικούς διακόπτες και με τα DIN VDE 0660 μέρος 107, IEC 947-1,-3. Χρησιμοποιούνται ως γενικοί διακόπτες και διακόπτες φορτίου για εντάσεις 63-630 A.

Οι διακόπτες βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

Ενδεικτικός τύπος διακοπών: 3KA, 3KE της SIEMENS 63 - 630 A, OETL της ABB 25 -630 A ή ισοδύναμος.

### 2.2.15.5 Μαχαιρωτοί ασφαλειοδιακόπτες φορτίου

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 63 A και μέχρι 630 A, σε ορισμένες περιπτώσεις, αντί διακόπτου και ασφάλειας, θα τοποθετηθεί ασφαλειοδιακόπτης, ο οποίος είναι συνδυασμός μαχαιρωτού διακόπτου φορτίου και μαχαιρωτής ασφάλειας.



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι ασφαλειοδιακόπτες θα είναι σύμφωνοι με το DIN VDE 0113 για γενικούς διακόπτες και με τα DIN VDE 0660 μέρος 107, IEC 947-1,-3.

Οι ασφαλειοδιακόπτες, βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, με βαθμό προστασίας IP 54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

Ενδεικτικός τύπος διακοπών: 3KL της SIEMENS 63 - 630 A, OESA της ABB 32 -800 A ή ισοδύναμος.

### 2.2.15.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για κύριοι διακόπτες προστασίας διανομών και χρησιμοποιούνται για την προστασία πινάκων ως γενικοί ασφαλειοδιακόπτες και την προστασία καλωδίων διανομών, αγωγών και τμημάτων εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι τριπολικόι, ονομαστικών εντάσεων όπως αναγράφονται στα σχέδια και θα έχουν πηνίο εργασίας, θερμικά ρυθμιζόμενα για προστασία από υπερεντάσεις, ηλεκτρομαγνητικά προστασίας από βραχυκύκλωμα και βοηθητικές επαφές. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα, ανάλογα με τη χρήση των αυτομάτων διακοπών, να χρησιμοποιηθούν πηνία ελλείψεως τάσεως και πηνία ή κινητήρες χειρισμού, με τα οποία θα μπορούν κατά περίπτωση να τίθενται εκτός ή εντός λειτουργίας.

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση. Οι διακόπτες μεγάλης ισχύος που τοποθετούνται στους ΓΠΔ του υποσταθμού θα είναι ανοικτού τύπου, όπως και οι γενικοί διακόπτες των ΓΠΔ. Οι υπόλοιποι διακόπτες θα είναι κλειστού τύπου, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα. Όλοι οι χρησιμοποιούμενοι διακόπτες θα είναι σταθερού τύπου.

Μεγέθη Αυτομάτων Διακοπών Ισχύος Σταθερού Τύπου		
Ονομαστική Ένταση (A)	Κλειστού Τύπου	Ανοικτού Τύπου
100 - 250	v	-
400 - 500	v	-
630 - 800	(v) *	v
1.000 - 1.250	-	v
1.600 - 2.000	-	v

(\* ) Δεν προβλέπεται η εγκατάστασή τους

Η ρύθμιση των θερμικών Ir θα γίνεται σύμφωνα με την επιτρεπόμενη ένταση των προστατευομένων αγωγών ή καλωδίων.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία, χωρίς καθυστέρηση θα είναι σταθερής τιμής 15xIr για διακόπτες μέχρι 200 A και ρυθμιζόμενα για μεγαλύτερους διακόπτες, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.



Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και IEC 947-1,-2,-3, τάσης 380/415 V, κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, θα έχουν δε χειριστήριο με ενδείξεις ON-OFF και προαιρετικά πηνίο ή κινητήρα τηλεχειρισμού.

Ενδεικτικός τύπος διακοπών: 3VF της SIEMENS ή ισοδύναμος.

#### **2.2.15.7 Ηλεκτρονόμοι φορτίων AC1**

Οι ηλεκτρονόμοι φορτίων (ρελαί) χρησιμοποιούνται για τον τηλεχειρισμό φορτίων, κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού.

Οι ηλεκτρονόμοι (τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι αεροδιακόπτες) θα έχουν πηνίο εργασίας, σύστημα αυτοσυγκράτησης και βοηθητικές επαφές και θα επενεργούν αυτόματα για την ζεύξη-απόζευξη ή μεταγωγή κυκλωμάτων, ανάλογα με τη χρήση τους και τις εντολές από τα αντίστοιχα στοιχεία ελέγχου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 158-1, κατηγορίας AC 1, τάσης 380 V και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς το κύκλωμα. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι προστασίας IP00, κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ενδεικτικός τύπος ηλεκτρονόμων ισχύος: B της ABB ή ισοδύναμος.

#### **2.2.16 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΖΕΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ**

Οι κινητήρες θα είναι τριφασικοί ασύγχρονοι χαμηλής τάσης με δρομέα βραχυκυκλωμένου κλωβού κατά VDE 0530/69.

Η ζεύξη των κινητήρων θα γίνεται γενικά με αυτόματους διακόπτες αστέρα-τριγώνου και η προστασία τους με ασφάλειες και αυτόματους διακόπτες μετά θερμικών υπερεντάσεως. Για ισχείς μέχρι και 5,5 kW η ζεύξη των κινητήρων μπορεί, εφόσον το ρεύμα εκκίνησης είναι εντός των ορίων που θέτει η ΔΕΗ, να γίνεται απ' ευθείας.

Μονοφασικοί κινητήρες ισχύος μέχρι 1,5 kW τοποθετούνται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Η προστασία των μονοφασικών κινητήρων θα γίνεται με ασφάλειες βραδείας τήξης και εκκινητή με θερμικό υπερεντάσεως.

##### **2.2.16.1 Αυτόματοι διακόπτες απ' ευθείας εκκίνησης**

Οι τριφασικοί κινητήρες μέχρι 5,5 kW απ' ευθείας εκκίνησης προστατεύονται με ασφάλειες βραδείας τήξεως ή αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία, ο οποίος συνδυάζεται και με ηλεκτρονόμο τηλεχειρισμού, εφ' όσον απαιτείται.

Ο αυτόματος διακόπτης εκκίνησης τοποθετείται μέσα στον πίνακα κίνησης ή σε ειδικό στεγανό κουτί προστασίας IP 55 δίπλα στον κινητήρα, όταν αυτός είναι απομακρυσμένος. Τα κουμπιά χειρισμού τοποθετούνται μέσα στον πίνακα κίνησης ή στον πίνακα ελέγχου, εφ' όσον προβλέπεται.

Ο διακόπτης θα είναι κατηγορίας AC 3, τάσης 380 VAC και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς τον κινητήρα.

Ενδεικτικός τύπος: MS325 της ABB ή ισοδύναμος.

##### **2.2.16.2 Αυτόματοι διακόπτες αστέρα τριγώνου**

Οι τριφασικοί κινητήρες θα εκκινούν με αυτόματους εκκινητές αστέρος-τριγώνου (ΥΔ) και θα προστατεύονται με συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξης, θερμικά υπερεντάσεως, ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία στιγμιαίας λειτουργίας και πηνία έλλειψης τάσης.

Το σύστημα εκκινήτη ΥΔ αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

1. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) γραμμής
2. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) τριγώνου
3. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) αστέρος
4. Θερμικό στοιχείο
5. Χρονικό στοιχείο
6. Κουμπιά εντός-εκτός (On-Off)
7. Επαφές τηλεχειρισμού

Ο εκκινήτης ΥΔ λειτουργεί με τηλεχειρισμό και χειροκίνητα με κουμπιά εκκινήσεως και στάσης, τοποθετείται δε στον πίνακα κίνησης, κοντά στον κινητήρα. Τα κουμπιά χειρισμού τοποθετούνται μέσα στον πίνακα κίνησης ή στον πίνακα ελέγχου, εφ'όσον προβλέπεται.

#### **2.2.16.2.1 Ηλεκτρονόμοι (ρελαί) ισχύος**

Οι ηλεκτρονόμοι (τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι αεροδιακόπτες) θα έχουν πηνίο εργασίας, σύστημα αυτοσυγκράτησης και βοηθητικές επαφές και θα επενεργούν αυτόματα για την ζεύξη-απόζευξη, μεταγωγή και προστασία του κινητήρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους και τα σήματα από τα αντίστοιχα στοιχεία ελέγχου και προστασίας.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 158-1, κατηγορίας AC 3, τάσης 380 V και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς τον κινητήρα. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι προστασίας IP 00, κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ενδεικτικός τύπος ηλεκτρονόμων ισχύος: A (4-55 kW) και EH (75-400 kW) της ABB ή ισοδύναμος.

#### **2.2.16.2.2 Θερμικό στοιχείο**

Στον ηλεκτρονόμο γραμμής του εκκινήτη ΥΔ θα τοποθετηθεί και θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως-υπερφορτίσεως, με προστασία από διακοπή φάσης, αντιστάθμιση θερμοκρασίας περιβάλλοντος, ρύθμιση εντάσεως, κουμπί επαναφοράς και διακοπής, κουμπί για αυτόματη ή χειροκίνητη επαναφορά, κουμπί ελέγχου και βοηθητικές επαφές.

Η περιοχή ρύθμισης του θερμικού θα αντιστοιχεί στον κινητήρα και η ρύθμιση θα γίνεται επακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα ή στο ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα, ανάλογα με την εφαρμογή.

Ενδεικτικός τύπος θερμικών: T της ABB ή ισοδύναμος.

#### **2.2.16.2.3 Χρονικό στοιχείο**

Το χρονικό στοιχείο μεταγωγής της συνδέσεως αστέρα σε τρίγωνο τοποθετείται συνήθως στον ηλεκτρονόμο γραμμής. Θα είναι τύπου πίεςεως ή ηλεκτρονικό και θα έχει μεγάλη ακρίβεια στην επανάληψη του χρόνου ρύθμισης.

Ο χρόνος μεταγωγής θα ρυθμιστεί έτσι ώστε η μεταγωγή να γίνεται αφού ο αριθμός στροφών κινητήρα έχει φτάσει τον ονομαστικό.

Ενδεικτικός τύπος χρονικών: TP (πίεσεως) ή E (ηλεκτρονικό) της ABB ή ισοδύναμος.

#### 2.2.16.2.4 Ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία στιγμιαίας λειτουργίας για προστασία από βραχυκύκλωμα τοποθετούνται στον ηλεκτρονόμο γραμμής και διακόπτουν τον κινητήρα στο 10πλάσιο περίπου ρεύμα σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Για εφεδρεία είναι απαραίτητες και οι συντηκτικές ασφάλειες, ιδιαίτερα σε κινητήρες άνω των 10 kW.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία από βραχυκύκλωμα θα ρυθμιστούν σε σταθερή τιμή και θα προκαλούν άμεση απόζευξη σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκινήσεως.

Τύπος ηλεκτρομαγνητικών: ABB ή ισοδύναμος.

#### 2.2.17 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΝΗΣ

Μετασχηματιστές απομόνωσης κατάλληλοι για αγείωτα δίκτυα IT κατά DIN VDE 0107/10.94, EN 60 742 (DIN VDE 0551 Part 1), κλάση προστασίας I, με  $u_z \leq 3\%$  (impedance voltage), ένταση εν κενώ  $I_0 \leq 3\%$  και ρεύμα εκκίνησης  $8 \times I_{1N}$ , μονοφασικοί.

Οι ισχύς των μετασχηματιστών είναι 0.5, 1.1, 2.5, 3.15, και 4 kVA.

Οι ενδεικτικοί τύπου μετασχηματιστών απομόνωσης θα είναι SIEMENS.

#### 2.2.18 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι δύο τύπων:

1. Ράγας για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.
2. Πίνακα για τοποθέτηση στο κάλυμμα ή την πόρτα πίνακα.

##### 2.2.18.1 Ενδεικτικές λυχνίες ράγας

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες και θα είναι σύμφωνες με το VDE 0632, ονομαστικής τάσεως 250 V. Θα είναι κατάλληλες για εσωτερική εγκατάσταση με μανδάλωση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα τύπου ερμαρίου.

##### 2.2.18.2 Ενδεικτικές λυχνίες πινάκων

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι λαμπτήρες αίγλης κατάλληλοι για λειτουργία σε τάση 220 V, ονομαστικής εντάσεως 10 A, ονομαστικής διαμέτρου καλύμματος περίπου 24 mm και θα συνδέονται με την παρεμβολή ασφαλειών με τις φάσεις που ελέγχουν. Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι βιδωτές τύπου "μινιόν".

Η ενδεικτική λυχνία θα έχει κάλυμμα χρώματος κόκκινου ή πράσινου και πλαστικό ή επινικελωμένο μετωπικό δακτύλιο. Θα έχει βαθμό προστασίας IP 65 και θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή την πόρτα πίνακα.

Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP 00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.

Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της λυχνίας.

### 2.2.19 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

Τα όργανα μέτρησης γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410. Τα όργανα μέτρησης για πίνακα θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μέτρησης στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μέτρησης στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 V (50 HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης θα είναι κάθετη και για την θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακριβείας των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό σε περίπτωση εκτόξευσης νερού και σκόνης, προστασίας IP 54 και τα στοιχεία επαφών IP 00.

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα. Η στήριξη των οργάνων πάνω στον πίνακα θα είναι σύμφωνα με το DIN 43835.

Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η βαθμίδα μέτρησης θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής σύνδεσης στις προδιαγραφές DIN 43807.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι κατασκευής κάποιου από τους πιο γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους.

#### 2.2.19.1 Αμπερόμετρα

Τα αμπερόμετρα θα είναι αναλογικά με πλάκα ενδείξεων σε πλαίσιο με διαφανές κάλυμμα ονομαστικών διαστάσεων 96x96mm. Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0110 και VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση, τάσης 220/380 V AC, συχνότητας 30 - 65 Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσεως ακριβείας 1,5, συστήματος μετρήσεως στρεφόμενου σιδήρου και περιοχής μετρήσεως κατά DIN 43701.

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν μέσω κατάλληλων μετασχηματιστών έντασης με ονομαστικό ρεύμα στο δευτερεύον 5 A, ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού (x/5A) και η περιοχή ενδείξεως αναγράφεται στα σχέδια.

#### 2.2.19.2 Βολτόμετρα

Τα βολτόμετρα θα είναι αναλογικά με πλάκα ενδείξεων σε πλαίσιο με διαφανές κάλυμμα ονομαστικών διαστάσεων 96x96 mm. Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0110 και VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση, τάσης 220/380 V AC, συχνότητας 30 - 65 Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσεως ακριβείας 1,5, περιοχής ένδειξης 0-500 V, συστήματος μετρήσεως στρεφόμενου σιδήρου και περιοχής μετρήσεως κατά DIN 43701.

Τα βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις).

### 2.2.19.3 Όργανα μετρήσεως ενεργού ισχύος (βατόμετρα)

Το όργανο μετρήσεως ενεργού ισχύος θα είναι αναλογικό με πλάκα ενδείξεων σε πλαίσιο με διαφανές κάλυμμα ονομαστικών διαστάσεων 96x96 mm. Θα είναι σύμφωνο με τους κανονισμούς VDE 0110, κατάλληλο για κατακόρυφη τοποθέτηση, τάσης 220/380 V AC, συχνότητας 30 – 65 Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσεως ακριβείας 1,5 και ηλεκτροδυναμικού συστήματος μετρήσεως για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο), ανομοιόμορφου φορτίου.

Το όργανο θα συνδεθεί σε τάση 380/220 V με 3 M/Σ εντάσεως x/5A.

### 2.2.19.4 Μετασηματιστές έντασης

Οι μετασηματιστές έντασης θα χρησιμοποιούνται κατά τις μετρήσεις έντασης εναλλασσόμενου ρεύματος κύρια πιο πάνω από 50A και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής έντασης 5A.

Η μόνωση θα είναι ξηρά για εσωτερικό χώρο σύμφωνα προς VDE. Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz. Η τάση λειτουργίας μέχρι 600 V. Η τάση δοκιμής θα είναι 3 KV. Ο συντελεστής υπερέντασης M5 (-15% συνολικό σφάλμα σε  $5 \times I_N$  όπου  $I_N$  = ονομαστική ένταση).

Αντοχή βραχυκυκλώματος: Θερμική ένταση  $I_{th} = 60 I_N$ .

$$\text{Δυναμική ένταση } I_{dyn} = 150 I_N$$

Συνεχής υπερφόρτιση : 20%

Κρουστική υπερφόρτιση :  $60 I_N$  (διά 1 sec)

## 2.2.20 ΡΟΗΦΟΡΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

### 2.2.20.1 Γενικά

Οι ροηφόρες γραμμές φωτισμού (ράγες) θα διαθέτουν όλα τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια και μικρουλικά του ιδίου κατασκευαστή, δηλαδή τερματικούς συνδέσμους, συνδέσμους επέκτασης, γωνιακούς, συνδέσμους τροφοδοσίας, στήριξης, ανάρτησης κτλ, έτσι ώστε να είναι δυνατή η απροβλημάτιστη λειτουργία τους.

### 2.2.20.2 Ψευδοροφής

Ροηφόρες γραμμές (ράγες) τεσσάρων κυκλωμάτων σε όλες τις προβλεπόμενες θέσεις εκθεμάτων, ενδεικτικού τύπου TARGETTI UNITRACK 4 CIRCUITS, ή ισοδύναμου, τάσης λειτουργίας 250V, κατασκευασμένες από εξηλασμένο αλουμίνιο, κατάλληλες για ενσωμάτωση στη ψευδοροφή, με έξι ενσωματωμένους αγωγούς χαλκού 4 mm<sup>2</sup>, μονωμένους με PVC, και ενσωματωμένο αγωγό προστασίας. Στις ροηφόρες γραμμές (ράγες) θα είναι δυνατή η τοποθέτηση προβολέων με ειδικούς προσαρμογείς τύπου UNI.

### 2.2.20.3 Ορατές ανηρτημένες

Ροηφόρες γραμμές με ενσωματωμένες δοκούς υποστήριξης. Η δοκός υποστήριξης θα είναι αποκλειστικά του ιδίου προμηθευτή και θα είναι ενδεικτικού τύπου TARGETTI RIGID SUPPROT BEAM ή ισοδύναμου. Η ροηφόρος γραμμή θα είναι του ιδίου τύπου με τη ροηφόρο γραμμή φωτισμού που τοποθετείται σε ψευδοροφή, δηλαδή ενδεικτικού τύπου TARGETTI UNITRACK 4 CIRCUITS, ή ισοδύναμου.

### 2.2.21 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι αρίστης ποιότητας και μορφής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE, επώνυμα με στοιχεία του κατασκευαστή, του τύπου και του βαθμού προστασίας τους.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη με τις βάσεις τους, τα καλύμματα, τα πάσης φύσης εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινητές, πυκνωτές, BALLAST), τους κατάλληλους λαμπτήρες και τις διατάξεις στερέωσης ή ανάρτησης μεμονωμένων ή σε συνεχείς σειρές.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

#### 2.2.21.1 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

##### 2.2.21.1.1 Γενικές απαιτήσεις

##### 2.2.21.1.2 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο.

Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

##### 2.2.21.1.3 Καλύμματα

Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (πχ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ή αδιαφανές γαλακτόχρωμο ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% (για τα διαφανή καλύμματα) χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

##### 2.2.21.1.4 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκεψίμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασία μέχρι 100°C.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη, πολυαμίδη ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C.

Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

### 2.2.21.1.5 Φωτιστικά φθορισμού με λαμπτήρες TL-D

#### 2.2.21.1.5.1 Φωτιστικά Ψευδοροφής Χωνευτά

Φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού, ενσωματωμένα σε ψευδοροφή, ανηρητημένα σύμφωνα με το σύστημα της ψευδοροφής (όπως ορίζεται στην Αρχιτεκτονική Μελέτη) και διαστάσεις κατάλληλες για πλήρη ενσωμάτωση σε αυτήν.

1. Φωτιστικό ψευδοροφής χωνευτό, 600x600, 230 V, IP 20, ενδεικτικών τύπων PETRIDIS LP2MG, PHILIPS TBS300 D6, ή ισοδύναμων με οθόνη γυαλιστερή διπλής παραβολικότητας, από προανοδωμένο μη ιριδίζων γυαλιστερό αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας 99,99%, απόδοσης  $R > 70\%$ , άμεσης λαμπρότητας  $< 200 \text{cd/m}^2$ , για γωνίες αποκοπής  $> 60^\circ$  εγκάρσιες και διαμήκειες (κατά DIN 5035/7 BAP 60 και CIBSE LG3 cat. 2), κατάλληλο για χώρους με Η/Υ, με λαμπτήρες 4xTLD 18 W, πλήρες, ή ισοδύναμο.
2. Φωτιστικό ψευδοροφής χωνευτό, 600x600, 230 V, IP 20, ενδεικτικού τύπου, PHILIPS TBS300 M2, ή ισοδύναμου με οθόνη γυαλιστερή διπλής παραβολικότητας, από προανοδωμένο μη ιριδίζων γυαλιστερό αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας 99,99%, κατάλληλο για χώρους με Η/Υ, με λαμπτήρες 4xTLD 18 W, πλήρες, ή ισοδύναμο.
3. Φωτιστικό ψευδοροφής χωνευτό, 600x600, 230 V, IP 20, ενδεικτικών τύπου PETRIDIS LP3V, PHILIPS TBS 300 L, ή ισοδύναμων με οθόνη γυαλιστερή μονής παραβολικότητας από λαμαρίνα λευκού χρώματος, με λαμπτήρες 4xTLD 18 W, πλήρες, ή ισοδύναμο.
4. Φωτιστικό ψευδοροφής, 200x600, 230 V, IP 40, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TBS 300 O, PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμων, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 1xTLD 18 W και Ballast.
5. Φωτιστικό ψευδοροφής, 300x600, 230 V, IP 40, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TBS 300 O, PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμων, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 2xTLD 18 W και Ballast.
6. Φωτιστικό ψευδοροφής, 600x600, 230 V, IP 40, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TBS 300 O, PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμων, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 3xTLD 18 W και Ballast.
7. Φωτιστικό ψευδοροφής, 600x600, 230 V, IP 40, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TBS 300 O, PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμων, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 4xTLD 18 W και Ballast.
8. Φωτιστικό ψευδοροφής, 200x600, 230 V, IP 54, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμο, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 1xTLD 18 W και Ballast.
9. Φωτιστικό ψευδοροφής, 300x600, 230 V, IP 54, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμο, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 2xTLD 18 W και Ballast.
10. Φωτιστικό ψευδοροφής, 600x600, 230 V, IP 54, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS LSPO ή ισοδύναμο, με πλαστικό κάλυμμα (opal), με λαμπτήρες φθορισμού 4xTLD 18 W και Ballast.

#### 2.2.21.1.6 Φωτιστικά ορατής τοποθέτησης

Φωτιστικά σώματα ορατής τοποθέτησης, κατάλληλα κατά περίπτωση για ορατή τοποθέτηση σε οροφή ή επίτοιχη τοποθέτηση, με όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικρουλικά για την ασφαλή σύνδεση και τοποθέτησή τους.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. Φωτιστικό οροφής 620x620 περίπου, 230 V, IP 20, ενδεικτικών τύπων PETRIDIS P2MG, PHILIPS TCS314 D6, ή ισοδύναμων με οθόνη γυαλιστερή διπλής παραβολικότητας από προανοδωμένο μη ιριδίζων γυαλιστερό αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας 99,99%, απόδοσης  $R > 70\%$ , άμεσης λαμπρότητας  $< 200 \text{cd/m}^2$ , για γωνίες αποκοπής  $> 60^\circ$ , εγκάρσιες και διαμήκειες (κατά DIN 5035/7 BAP 60 και CIBSE LG3 cat. 2), κατάλληλο για χώρους με Η/Υ, με λαμπτήρες 4xTLD 18 W, πλήρες, ή ισοδύναμο.
2. Φωτιστικό οροφής 620x620, 230 V, IP 20, ενδεικτικών τύπου PETRIDIS LP3V, PHILIPS TCS 314 L, ή ισοδύναμων με οθόνη γυαλιστερή μονής παραβολικότητας από λαμαρίνα λευκού χρώματος, με λαμπτήρες 3xTLD 18 W, πλήρες, ή ισοδύναμο
3. Φωτιστικό οροφής, 170x620 περίπου, 230 V, IP 20, με πλαστικό κάλυμμα (opal) με λαμπτήρες φθορισμού 1xTLD 18 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCS314 O, PETRIDIS PSPO ή ισοδύναμων.
4. Φωτιστικό οροφής, 300x620 περίπου, 230 V, IP 20, με πλαστικό κάλυμμα (opal) με λαμπτήρες φθορισμού 2xTLD 18 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCS314 O, PETRIDIS PSPO ή ισοδύναμων.
5. Φωτιστικό οροφής, 620x620 περίπου, 230 V, IP 20, με πλαστικό κάλυμμα (opal) με λαμπτήρες φθορισμού 4xTLD 18 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCS314 O, PETRIDIS PSPO ή ισοδύναμων.
6. Φωτιστικό οροφής, 300x1230 περίπου, 230 V, IP 20, με πλαστικό κάλυμμα (opal) με λαμπτήρες φθορισμού 2xTLD 36 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCS314 O, PETRIDIS PSPO ή ισοδύναμων.
7. Φωτιστικό οροφής, 230 V, IP 65, με λαμπτήρες φθορισμού 1xTLD 36 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCW PACIFIC, ή ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F-LINDA ή ισοδύναμο.
8. Φωτιστικό οροφής, 230 V, IP 65, με λαμπτήρες φθορισμού 2xTLD 36 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCW PACIFIC, ή ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F-LINDA ή ισοδύναμο.
9. Φωτιστικό οροφής, 230 V, IP 65, με λαμπτήρες φθορισμού 1xTLD 58 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCW PACIFIC, ή ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F-LINDA ή ισοδύναμο.
10. Φωτιστικό οροφής, 230 V, IP 65, με λαμπτήρες φθορισμού 2xTLD 58 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικών τύπων PHILIPS TCW PACIFIC, ή ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F-LINDA ή ισοδύναμο.
11. Επίτοιχο φωτιστικό, 230 V, IP 65, με λαμπτήρα φθορισμού 1xTLD 18 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ FLP 111 ή ισοδύναμο.
12. Επίτοιχο φωτιστικό, 75x1260 περίπου 230 V, IP 20, με λαμπτήρα φθορισμού 1xTLD 36 W και Ballast, πλήρες, ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ KORM ή ισοδύναμο.

### 2.2.21.1.7 Φωτιστικά φθορισμού με λαμπτήρες PL (TC)

#### 2.2.21.1.7.1 15.1.3.1 Χωνευτά Φωτιστικά Κυκλικής Διατομής (Downlights)

Οικογένεια φωτιστικών ψευδοροφής, χωνευτών,  $\Phi 321 \times 180 \text{mm}$ , με ανακλαστήρα από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας διαμέτρου 245mm, IP20, ενδεικτικού τύπου PHILIPS Trilogy FBS245 ή ισοδύναμων. Το φωτιστικό θα έχει τις ίδιες διαστάσεις για όλους τους λαμπτήρες (όπως δίνονται παρακάτω) και θα μπορεί να δεχτεί όλα τα επιπλέον πρόσθετα (accessories) για τη βέλτιστη κάλυψη των φωτιστικών απαιτήσεων. Το φωτιστικό θα είναι πλήρες με όλα τα υλικά για την τοποθέτησή του στην ψευδοροφή και την ηλεκτρολογική του σύνδεση. Το φωτιστικό θα μπορεί να δεχθεί ξεχωριστή ηλεκτροδότηση για κάθε λαμπτήρα του όπως αναφέρεται στα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

σχέδια και την περιγραφή του έργου, Επίσης θα είναι δυνατή κατά περίπτωση και η ρύθμιση της έντασης φωτισμού (dimmable). Σε όλα τα φωτιστικά τα όργανα έναυσης θα είναι ηλεκτρονικά. Οι ακριβείς τύποι της οικογένειας φωτιστικών που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

1. Με δύο λαμπτήρες PL-C 18W, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 2x18W.
2. Με δύο λαμπτήρες PL-C 18W και περσίδες από προανοδωμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας, άμεσης λαμπρότητας <math><200\text{cd}/\text{m}^2</math>, για γωνίες αποκοπής >math>60^\circ</math>, εγκάρσιες και διαμήκεις (κατά DIN 5035/7 BAP 60 και CIBSE LG3 cat. 2), ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 2x18W + GBS245 T5 LOUVRE.
3. Με δύο λαμπτήρες PL-C 18W, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 2x18W.
4. Με δύο λαμπτήρες PL-C 18W, και διακοσμητικό γυάλινο κάλυμμα, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 2x18W + ZZG245.
5. Με δύο λαμπτήρες PL-C 26 και διακοσμητικό γυάλινο κάλυμμα, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 2x26W + ZZG245.
6. Με δύο λαμπτήρες PL-C 26 και διακοσμητικό γυάλινο κάλυμμα, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 2x26W + ZZG245 Dimmable.
7. Με δύο λαμπτήρες PL-C 26, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 3x26W.
8. Με τρεις λαμπτήρες PL-C 26 και διακοσμητικό γυάλινο κάλυμμα, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 3x26W + ZZG245.
9. Με τρεις λαμπτήρες PL-C 26 και διακοσμητικό γυάλινο κάλυμμα, ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS 245 3x26W + ZZG245, Dimmable.

### 2.2.21.1.8 Λοιπά Φωτιστικά με λαμπτήρες PL

1. Φωτιστικό οροφής κυλινδρικό,  $\Phi 250 \times 210$  mm, 230 V, IP 40, με δύο ηλεκτρονικά Ballast και 2 λαμπτήρες TC-DEL 26 W/84, ενδεικτικού τύπου ZUMTOBLE-STAFF DL4000/A 255, με ενσωματωμένο κάλυμμα διάχυσης ή ισοδύναμο.
2. Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής, χωνευτό,  $600 \times 600$  mm, 230V, IP20, έμμεσου φωτισμού (softlight) ενδεικτικού τύπου PHILIPS FBS432 IND, με ανακλαστήρα λευκού χρώματος με δύο λαμπτήρες 2X36W.
3. Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής, χωνευτό,  $300 \times 1200$  mm, 230V, IP20, έμμεσου φωτισμού (softlight) ενδεικτικού τύπου PETRIDIS L371 ST IND, με ανακλαστήρα λευκού χρώματος με δύο λαμπτήρες 36W (1+1x36W).
4. Επίτοιχο φωτιστικό σώμα, χωνευτής τοποθέτησης σε τυποποιημένο πλαίσιο του ίδιου κατασκευαστή,  $305 \times 200$  mm περίπου, IP657, ενδεικτικού τύπου DISANO 1609 BOX 1 ή ισοδύναμο, με συσσωρευτές και διάταξη inverter (φωτιστικό ασφαλείας), αυτονομίας  $1\frac{1}{2}$  h και διπλή τροφοδοσία, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-22 και τον κανονισμό CEI 34-21 και 34-22, με ένα λαμπτήρα 1xFLC 18W.

### 2.2.21.1.9 Φωτιστικά με λαμπτήρες πυράκτωσης αλογόνου

1. Φωτιστικό ψευδοροφής χωνευτό,  $\Phi 80$  mm, 230/12 V, IP 20, ενδεικτικού τύπου TARGETTI BTT (422 56) με λαμπτήρα αλογόνου Masterline Plus dichroic halogen 12 V, 35 W, πλήρες με μετασχηματιστή SELV 230/12 V, 40 W, ηλεκτρονικό ή ισοδύναμο.



2. Προβολέας ορατής τοποθέτησης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ροηφόρο γραμμή, 170x130x95mm, 230V, IP20, ενδεικτικού τύπου TARGETTI SHARK ή ισοδύναμου, ασύμμετρης κατανομής, με ένα λαμπτήρα αλογόνου ισχύος 300W.

#### 2.2.21.1.10 Φωτιστικά εκθεσιακών χώρων

1. Προβολέας ορατής τοποθέτησης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ροηφόρο γραμμή, συνολικών διαστάσεων περίπου 400x320mm, 12V, IP20, ενδεικτικού τύπου TARGETTI SMARTHEAD ή ισοδύναμου, με δυνατότητα προσαρμογής χρωματικών φίλτρων, φίλτρων προστασίας από UV ακτινοβολίας με λαμπτήρα αλογόνου Masterline Plus dichroic halogen 12 V, 75 W, πλήρες με μετασχηματιστή SELV 230/12 V, 90 W, ηλεκτρονικό
2. Προβολέας ορατής τοποθέτησης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ροηφόρο γραμμή, συνολικών διαστάσεων περίπου 400x320mm, 12V, IP20, ενδεικτικού τύπου TARGETTI SMARTHEAD ή ισοδύναμου, με δυνατότητα προσαρμογής χρωματικών φίλτρων, φίλτρων προστασίας από UV ακτινοβολίας με λαμπτήρα αλογόνου Halospot 111 12 V, 100 W, πλήρες με μετασχηματιστή SELV 230/12 V, 110 W, ηλεκτρονικό.

#### 2.2.21.1.11 Αυτόνομο σύστημα φωτισμού ασφαλείας

Αυτόνομο σύστημα φωτισμού ασφαλείας για φωτιστικά λαμπτήρων φθορισμού, μόνιμης λειτουργίας με μετατροπέα Inverter, προστασία κατά της ολικής εκφόρτισης, συσσωρευτές Ni-Cd 65 °C αυτονομίας 1½ h και διπλή τροφοδοσία, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-22 και τον κανονισμό CEI 34-21 και 34-22.

#### 2.2.21.2 Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων

##### 2.2.21.2.1 Γενικές απαιτήσεις

##### 2.2.21.2.2 Μεταλλικά μέρη

Το κράμα του αλουμινίου από το οποίο θα κατασκευασθούν τα διάφορα τμήματα των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχει μικρή περιεκτικότητα σε χαλκό (κάτω από 0,05%) για να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή αυτού σε διαβρώσεις.

Όλα τα υπόλοιπα μεταλλικά τμήματα και εξαρτήματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις υποστρώματος υψηλής πρόσφυσης και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος που θα ψηθεί σε υψηλή θερμοκρασία (βαφή φούρνου). Ειδικά δε για τα μεταλλικά μέρη που συμμετέχουν έμμεσα ή άμεσα στην ανάκλαση του φωτός των λαμπτήρων η βαφή θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος, στιλπνή και να μην αλλοιώνεται (κιτρινίζει) ούτε από την θερμότητα των λαμπτήρων ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

##### 2.2.21.2.3 Καλύμματα

Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%.

Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90%, χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρινισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

Η στερέωση των καλυμμάτων πάνω στο κέλυφος θα γίνεται με την βοήθεια κατάλληλων μανδάλων με ελατήριο ασφαλείας.

#### 2.2.21.2.4 Προστασία – παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας θα είναι από NEOPRENE, αιθυλοπροπυλένιο ή πυριτιούχο πλαστικό ανθεκτικό στην θερμότητα και στις καιρικές επιδράσεις.

Τα φωτιστικά σώματα τύπου βραχίονα στην υποδοχή στερέωσης πάνω στον ιστό θα φέρουν ειδικό αφρώδες πλαστικό στεγανοποιήσεως που θα επιτρέπει την διέλευση μόνο του τροφοδοτικού καλωδίου και θα αποκλείει την είσοδο σκόνης, εντόμων κλπ. μέσα στα φωτιστικά.

Τα φωτιστικά σώματα προστασίας IP 43 (DIN 40050) και πάνω θα φέρουν και κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την στεγανοποίηση της εισόδου του τροφοδοτικού καλωδίου.

#### 2.2.21.2.5 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό. Οι λυχνιολαβές των λαμπτήρων που απαιτούν υψηλή τάση για το άναμμα τους θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση ίση τουλάχιστον με την τάση εναύσεως.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη. Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι'αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Όσα φωτιστικά σώματα, τέλος προβλέπονται με λαμπτήρες που απαιτούν υψηλή τάση εναύσεως θα πρέπει να φέρουν ειδική διάταξη αυτόματης διακοπής της τροφοδοτήσεως αυτών μόλις ανοίξει οποιοδήποτε τμήμα τους (π.χ. κάλυμμα κλπ.).

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι διπλής μονώσεως όσον αφορά τα όργανα αφής αυτών.

#### 2.2.21.2.6 Προβολείς

1. Προβολέας εξωτερικός, στεγανός IP65, 480x450mm, 230V, με ασύμμετρο ανταυγαστήρα, ενδεικτικού τύπου DISANO 1159 Indio ή ισοδύναμο, με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων, JM-T ισχύος 400 W.
2. Προβολέας εξωτερικός, στεγανός IP65, 300x350mm, 230V, με ασύμμετρο ανταυγαστήρα στενής δέσμης, ενδεικτικού τύπου PHILIPS MVF616 ή ισοδύναμο, με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων, MHN-TD ισχύος 150W.
3. Προβολέας εξωτερικός, στεγανός IP65, 185x225mm, 230V, με συμμετρικό ανταυγαστήρα, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS OKAY 500 ή ισοδύναμο, με λαμπτήρα ιωδίνης (αλογόνου), ισχύος 150W

#### 2.2.21.2.7 Φωτιστικά Δαπέδου

1. Φωτιστικό κατάλληλο για ενταφιασμένη τοποθέτηση σε εξωτερικό πλακόστρωτο ή χώμα, ενδεικτικού τύπου SIMES PRADO BURRIED UPLIGHT (Art S.4438) ή ισοδύναμο, κυλινδρικής μορφής διαμέτρου Φ180mm, ύψους 410mm, προστασίας IP67, με κάλυμμα από χυτό αλουμίνιο, τοποθετημένο μέσα σε

πλαστικό σωλήνα Φ180mm, με κάλυμμα σκληρής υάλου, με κατευθυνόμενη θέση λαμπτήρα  $\pm 30^\circ$  και δυνατότητα περιστροφής  $360^\circ$ , με μετασχηματιστή 230/12V και με λαμπτήρα αλογόνου ισχύος 75W.

2. Φωτιστικό κατάλληλο για ενταφιασμένη τοποθέτηση σε εξωτερικό πλακόστρωτο ή χώμα, ενδεικτικού τύπου Philips Rompeil 505 ή ισοδύναμου, 230V, βαθμού προστασίας IP68, με γυαλί και περσίδες, με αντιθερμαντική διάταξη, κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση μέσα στο έδαφος, με λαμπτήρα mastercolour CDM-T ισχύος 70W.
3. Φωτιστικά εξαιρετικά χαμηλού ύψους και πολύ στενής δέσμης, ενδεικτικού τύπου SIMES BLITZ – 2 WINDOWS (ART-S.4068) ή ισοδύναμο, 230V, κυλινδρικής μορφής διαμέτρου Φ180mm και ύψους 180mm, ορατής τοποθέτησης, κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο με θερμικά κατεργασμένο κρύσταλλο, κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση, προστασίας IP65, με δύο κατευθυνόμενες στενές και χαρακτηριστικά έντονες δέσμες φωτισμού (σε ευθεία ή γωνία), με ένα λαμπτήρα αλογόνου, ισχύος 100W E27.
4. Φωτιστικό κατάλληλο για ενταφιασμένη τοποθέτηση σε εξωτερικό πλακόστρωτο ή χώμα, ενδεικτικού τύπου SIMES MINIRING WITH ACIDATED GLASS (Art S.4914) ή ισοδύναμο, 230V, κυλινδρικής μορφής Φ165mm, με κάλυμμα από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους 3mm, κυλινδρικής μορφής με ύψος 180mm, με γυάλινο κάλυμμα υψηλής σκληρότητας πάχους 15mm, κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση, προστασίας IP67, τοποθετημένο σε σωλήνα Φ110mm, με λαμπτήρα αλογόνου τύπου PAR 20 ισχύος 50W E27.

#### 2.2.21.2.8 Φωτιστικά Εξωτερικής Τοποθέτησης

1. Επίτοιχα φωτιστικά σώματα, ενδεικτικού τύπου SIMES EOS SQUARED WALL RECESSED ή ισοδύναμο, 230V, αποτελούμενα από κέλυφος αλουμινίου, με ειδικά κατεργασμένο γυαλί μεγάλης σκληρότητας και ασύμμετρο ανακλαστήρα αλουμινίου, βαθμού στεγανότητας IP65 με λαμπτήρα φθορισμού G24d-2 ισχύος 18W. Τα φωτιστικά τοποθετούνται εντοιχισμένα με τη χρήση κατάλληλης βάσης του ίδιου κατασκευαστή ενδεικτικού τύπου SIMES EOS RECESSED BOX διαστάσεων 215x185mm και βάθους 95mm.
2. Φωτιστικά οροφής, ορατά ενδεικτικού τύπου SIMES SLOT CEILING S.3928 η ισοδύναμο, 230V, κυλινδρικού σχήματος διαμέτρου Φ200mm και ύψους 290mm, βαθμού στεγανότητας IP65, αναρτημένα από μεταλλική κατασκευή, με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων CDM-T G12 ισχύος 150W, ρυθμιζόμενης θέσης  $\pm 20^\circ$ .
3. Επίτοιχα φωτιστικά, ενδεικτικού τύπου DISANO 1260 VEGA, 230V, IP65, ορθογωνικού σχήματος, με δύο λαμπτήρες φθορισμού FL-C ισχύος 18W.
4. Φωτιστικό σώμα επίτοιχης ορατής τοποθέτησης, κωνικής μορφής Φ350mm, 230V, IP54, ενδεικτικού τύπου TARGETTI PLAF 251 24 ή ισοδύναμο, με ένα λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 60W.

#### 2.2.21.2.9 Φωτιστικά ενσωματωμένα σε ιστό εξαιρετικά χαμηλού ύψους (bollards)

1. Φωτιστικό εξωτερικού φωτισμού, σε ενσωματωμένο ιστό εξαιρετικά χαμηλού ύψους (bollard), ενδεικτικού τύπου DISANO 1237 FARO ή ισοδύναμο, 230V, κατασκευασμένο από εξηλασμένο αλουμίνιο, κυλινδρικής διατομής με διάμετρο Φ180mm, ύψους 1100mm, με οπάλ κάλυμμα, αντιβανδαλικό, αυτοσβενόμενο V2, και ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία και περσίδες αντιθαμβωτικές (κατά UNI 10819), βαμμένο σε δύο στρώσεις, με μεταλλική απόχρωση, με όλα τα απαιτούμενα όργανα έναυσης, τάσης λειτουργίας 230V/50Hz, με ειδική βάση στήριξης στο δάπεδο, κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση, προστασίας IP54, κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN60598-CEI 34-21, με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων JM-E ισχύος 100W.

### 2.2.21.2.10 Φωτιστικό πυράκτωσης

1. Φωτιστικό σώμα πυράκτωσης, στεγανό IP 54, με βάση από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και κάλυμμα σκληρής υάλου, τύπου χελώνης, 100 W, με μεταλλικό περίβλημα και πλέγμα προστασίας από κρούσεις.

### 2.2.22 ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

#### 2.2.22.1 Σύστημα γείωσης εσωτερικής εγκατάστασης

Για τη γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης εφαρμόζεται το σύστημα της ουδετέρωσης.

Οι γειώσεις όλων των μερικών πινάκων θα καταλήγουν στο ζυγό γείωσης του αντίστοιχου γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, ο οποίος γεφυρώνεται με τον ουδέτερο κόμβο και γειώνεται στο σύστημα γείωσης του κτιρίου (ισοδυναμική γέφυρα θεμελιακής γείωσης, τρίγωνο γείωσης ή άλλος γειωτής).

Όλα τα κυκλώματα της εγκατάστασης έχουν ιδιαίτερο αγωγό γείωσης διατομής ίσης με αυτή των αγωγών φάσεων, που γειώνεται στο ζυγό γείωσης του αντίστοιχου μερικού πίνακα.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm<sup>2</sup> μέχρι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm<sup>2</sup> το καλώδιο γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm<sup>2</sup> και άνω το καλώδιο γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Όλες οι μηχανές και συσκευές που συνδέονται μόνιμα στην ηλεκτρική εγκατάσταση (αντλίες κλπ) θα γειώνονται. Επίσης γειώνονται όλα τα φωτιστικά σώματα και τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης.

Τα μεταλλικά μέρη των ψευδοροφών θα γειωθούν στους πλησιέστερους ηλεκτρικούς πίνακες με αγωγό χαλκού διατομής 6 mm<sup>2</sup>.

Το σύστημα γείωσης πρέπει να έχει αντίσταση γείωσης μικρότερη του ενός (1) Ω.

#### 2.2.22.2 Τρίγωνο γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρεις γαλβανισμένους χαλυβοσωλήνες κατά DIN 2440 διαμέτρου Φ 2 1/2" και μήκους 2,50 m, τοποθετημένους κατακόρυφα μέσα στο έδαφος στις κορυφές ενός ισοπλεύρου τριγώνου, πλευράς τουλάχιστον 3 m.

Οι κεφαλές των γειωτών βγαίνουν στον πυθμένα κτιστού φρεατίου βάθους 50 cm και εσωτερικών διαστάσεων 25x25 cm, το οποίο θα επιχρισθεί με τσιμεντοκονία και θα φέρει κάλυμμα.

Κάθε ράβδος γείωσης θα συνδέεται, μέσω χάλκινων επικασσιτερωμένων περιλαίμιων, προς τις δύο άλλες με επικασσιτερωμένο πολύκλωνο αγωγό γείωσης Cu 95 mm<sup>2</sup> τοποθετημένο μέσα στο έδαφος σε βάθος 0,70 m.

Οι γειωτές θα μονωθούν κατά της υγρασίας στο τμήμα τους 30 cm μέσα και 30 cm έξω από το έδαφος με πίσσα.

Αντί των ράβδων σωλήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται στο τρίγωνο γείωσης ή και για μεμονωμένες γειώσεις ειδικές ράβδοι γείωσης.

#### 2.2.22.3 Θεμελιακή γείωση και ισοδυναμικές συνδέσεις

Οι προδιαγραφές των απαραίτητων υλικών δίνονται στο κεφάλαιο της αντικεραυνικής προστασίας.

...../...../2024

Ο Συντάξας  
Γεμιτζάκης Νικόλαος -  
Μηχανολόγος Μηχανικός  
Μελετητής Μηχανικός



