

**ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΑΙΔΑΛΟΣ Α.Ε.-ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ**  
**ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΑΝΩΓΕΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΔΗΜΟΥ**  
**ΑΝΩΓΕΙΩΝ**

**ΘΕΣΗ: Εντός σχεδίου πόλης Δ. Ανωγείων**

**Τ Ε Χ Ν Ι Κ Ε Σ   Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Ε Σ**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>14</b>
1.1	Δίκτυα σωληνώσεων .....	14
1.2	Μονώσεις .....	15
1.3	Δοχείο διαστολής .....	15
1.4	Πιεστικό δοχείο μεμβράνης .....	16
1.5	Δίοδος ηλεκτροκίνητη βαλβίδα δύο θέσεων .....	16
1.6	Μειωτής πίεσεως ρευστού κοχλιωτός - διαμέτρου 1 ins .....	17
1.7	Σφαιρικός διακόπτης (ball valve) .....	17
1.8	Σφαιρικός γωνικός διακόπτης (angle ball valve) .....	17
1.9	Βαλβίδα αντεπιστροφής .....	17
1.10	Φρεάτιο επίσκεψης .....	17
1.11	Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης, από ελατό χυτοσίδηρο .....	18
1.12	Αυτόματη βαλβίδα αερισμού σωληνώσεων νερού τύπου πλωτήρα .....	18
1.13	Βαλβίδα αερισμού σωληνώσεων νερού μηχανοστασίου .....	18
1.14	Φίλτρο νερού .....	18
1.15	Μανόμετρο .....	19
1.16	Βαφή Στηριγμάτων-Σωληνώσεων .....	19
1.17	Κεντρικοί Διανομείς νερού αντλιοστασίου (Συλλέκτες) .....	19
1.18	Φλοτεροδιακόπτες .....	19
1.19	Είδη κρουνοποιίας .....	20
1.20	Ηλεκτρική συσκευή στενώματος χεριών .....	21
1.21	Αυτόματο Πιεστικό Συγκρότημα Ύδρευσης .....	21
1.22	Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας .....	22
1.23	Ηλεκτρικός ταχυθερμοσίφωνας κυλικείου .....	22

1.24	Ερμάριο διανομένων κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης (Πίνακας υδροληψίας) .....	22
1.25	Δίκτυα Αρδεύσεων Από Πλαστικούς σωλήνες PE .....	23
1.26	Προγραμματιστής άρδευσης.....	24
1.27	Πλήρωση και δοκιμή της εγκατάστασης ύδρευσης .....	25
<b>2</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>27</b>
2.1	Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για δίκτυα ομβρίων .....	27
2.2	Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό uPVC/6Atm Σειρά 41 (για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος).....	27
2.3	Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό uPVC/6Atm.....	27
2.4	Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο PP (για εγκατάσταση μέσα σε κτήρια) .....	28
2.5	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC.....	28
2.6	Αναρτήσεις-Στηρίγματα .....	28
2.7	Τάπες καθαρισμού.....	29
2.8	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια).....	29
2.9	Διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας.....	29
2.10	Μηχανοσίφωνας .....	30
2.11	Κεφαλή Αερισμού .....	30
2.12	Μίκα Αερισμού .....	30
2.13	Φρεάτιο επίσκεψης δικτύου αποχέτευσης.....	31
2.14	Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης, από ελατό χυτοσίδηρο .....	31
2.15	Αύλακες συλλογής ομβρίων χωρίς οσμοπαγίδα .....	31
2.16	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης .....	32
2.17	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο .....	32
2.18	Είδη υγιεινής - Εξαρτήματα.....	32
2.19	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής .....	33
2.20	Δίδυμο Υποβρύχιο Αντλητικό Συγκρότημα Ακαθάρτων και Ελαφρών λυμάτων .....	33
2.21	Φρεάτιο συγκέντρωσης ομβρίων.....	34
2.22	Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης .....	34

<b>3</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ– ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>35</b>
3.1	Κανονισμοί.....	35
3.2	Ποιότητα υλικών .....	35
3.3	Διαδικασία προσκομίσεως- εγκρίσεων υλικών.....	35
3.4	Προδιαγραφές υλικών.....	36
3.5	Δίκτυα σωληνώσεων .....	36
3.6	Ερμάριο συλλέκτη-διανομέα ψυχρού και ζεστού νερού .....	37
3.7	Δίκτυα Αεραγωγών .....	38
3.8	Μονώσεις.....	40
3.9	Στηρίξεις.....	44
3.10	Υλικά δικτύου κλιματισμού – Δικλείδες .....	45
3.11	Δοκιμή δικτύου.....	52
3.12	Πιστοποιήσεις-Εγγυήσεις .....	52
3.13	Στόμια .....	52
3.14	Διαφράγματα ρύθμισης – διαχωρισμού – αποκλεισμού ροής αέρα.....	56
3.15	Ηχοπαγίδες.....	57
3.16	Ανεμιστήρες .....	57
3.17	Κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) .....	58
3.18	Εναλλάκτης αέρα-αέρα.....	63
3.19	Μονάδα Ανεμιστήρα Στοιχείου κρυφού τύπου (ΤΜΑΣ ή FCUs).....	64
3.20	Αντλίες θερμότητας ψυκτικού ρευστού, διαιρούμενου τύπου.....	65
3.21	Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού .....	67
3.22	Αντλία ανακυκλοφορίας ψυχρού-ζεστού νερού .....	72
3.23	Κυκλοφορητής ανακυκλοφορίας ψυχρού-ζεστού νερού.....	75
3.24	Δοχεία αδράνειας.....	79
3.25	Αυτοματισμοί εγκατάστασης κλιματισμού.....	79
<b>4</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>81</b>

4.1	Εξασφάλιση ποιότητας .....	81
4.2	Υποβαλλόμενα στοιχεία.....	81
4.3	Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για δίκτυα πυρόσβεσης.....	81
4.4	Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή για δίκτυα πυρόσβεσης .....	82
4.5	Συνδέσεις ευθύγραμμων σωλήνων .....	82
4.6	Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων Πυρόσβεσης (Victaulic).....	82
4.7	Κοχλιωτές συνδέσεις (δίκτυα έως 2 “) .....	83
4.8	Αυλακωτές συνδέσεις (δίκτυα πάνω από 2 “) .....	83
4.9	Διακλαδώσεις.....	84
4.10	Λυόμενοι σύνδεσμοι .....	84
4.11	Πυροσβεστική Φωλιά.....	85
4.12	Πυροσβεστήρες .....	85
4.16	Πυροσβεστικό Συγκρότημα.....	88
4.17	Αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλυσης CO <sub>2</sub> .....	91
4.18	Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας – σήματα διάσωσης .....	98
4.19	Εγκατάσταση – Συνθήκες εργασίας.....	99
4.20	Έλεγχος και δοκιμές .....	99
4.21	Εγκαταστάσεις πυρασφάλειας.....	99
4.22	Πινακίδες Πυρασφάλειας .....	100
4.23	Πινακίδες πληροφόρησης.....	100
<b>5</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>103</b>
5.1	Αγωγοί - Καλωδιώσεις.....	103
5.2	Σωληνώσεις και μέσα ανάρτησης.....	103
5.3	Διακόπτες - Ρευματοδότες – Μπουτόν .....	104
5.4	Ανιχνευτές κίνησης .....	107
5.5	Ενδοδαπέδια Κουτιά Διανομής.....	107
5.6	Ηλεκτρικοί Πίνακες τελικής διανομής 400/230V .....	108

5.7	Υλικά πινάκων .....	111
5.8	Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου .....	134
5.9	Μετρητές ενέργειας .....	134
5.10	Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων .....	135
5.11	Φωτιστικά σώματα .....	136
5.12	Ράγα φωτισμού Dali .....	140
5.13	Εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) .....	140
5.14	Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) .....	144
<b>6</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ .....</b>	<b>147</b>
6.1	Συλλεκτήριο σύστημα .....	147
6.2	Αγωγοί Καθόδου .....	148
6.3	Ενδεικτικά χρησιμοποιούμενα υλικά .....	148
6.4	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά) .....	150
<b>7</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>155</b>
7.1	Καλωδιώσεις .....	155
7.2	Στοιχεία (πρίζες) RJ45 cat 6 .....	156
7.3	Μετώπη μικτονόμησης 19" cat 6 .....	157
7.4	Wi-Fi Access Point (AP) .....	157
7.5	Διακόπτης (Switch Ethernet) .....	157
7.6	Μετώπη διέλευσης καλωδίων .....	158
7.7	Καλώδια μικτονόμησης .....	158
7.8	Converter (μετατροπέας) οπτικής ίνας σε χαλκό .....	158
7.9	Patch Panel οπτικής ίνας .....	159
7.10	F.O. Pigtails SC .....	159
7.11	Πολύπριζο .....	159
7.12	Τηλεφωνικός κατανεμητής σφηνωτού τύπου .....	159

7.13	Τηλεφωνικό κέντρο .....	159
7.14	Τηλεφωνικό κέντρο .....	160
7.15	Επιδαπέδιο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης.....	160
7.16	Επίτοιχο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης .....	161
7.17	Έλεγχος-Δοκιμές.....	162
<b>8</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ.....</b>	<b>163</b>
8.1	Καλώδιο ψηφιακού δορυφορικού σήματος RG59 .....	163
8.2	Πρίζα TV-RD-SAT επίτοιχης τοποθέτησης.....	163
8.3	Ηλεκτρονικός εξοπλισμός εγκατάστασης τηλεόρασης .....	163
8.4	Κεραία TV .....	164
8.5	Δορυφορικό κάτοπτρο .....	164
<b>9</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΓΓΕΛΙΩΝ-ΜΟΥΣΙΚΗΣ.....</b>	<b>165</b>
9.1	Καλωδιώσεις.....	165
9.2	Ηχεία .....	166
9.3	Ποτενσιόμετρο ελέγχου εντάσεως .....	166
9.4	Μικρόφωνο Αναγγελιών .....	166
9.5	Προενισχυτής Μικροφώνων .....	166
9.6	Πολυκάναλος Ενισχυτής.....	167
9.7	Πηγές Ήχου .....	167
9.8	Σύστημα διανομής και διαχείρισης ηχητικού σήματος.....	168
9.9	Ερμάριο (Rack 19") εγκατάστασης ήχου .....	168
<b>10</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ .....</b>	<b>169</b>
10.1	Καλωδιώσεις.....	169
10.2	Στοιχεία συνεδριακού.....	170
10.3	Ηχεία/Μεγάφωνα .....	170



10.4	Μικρόφωνα .....	171
10.5	Μονάδα ελέγχου μικροφώνων .....	171
10.6	Πομπός υπερύθρων (κεραία) .....	171
10.7	Κονσόλα μίξης ήχου .....	172
10.8	Εξοπλισμός Rack .....	172
<b>11</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ .....</b>	<b>173</b>
11.1	Καλωδιώσεις .....	173
11.2	Στοιχεία ήχου-εικόνας .....	174
11.3	ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΑΣ (VIDEOPROJECTOR).....	174
11.4	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ .....	174
<b>12</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ .....</b>	<b>175</b>
12.1	Καλωδιώσεις .....	175
12.2	Πίνακας Συναγερμού κτηρίου γραφείων .....	176
12.3	Πληκτρολόγιο Χειρισμού και προγραμματισμού.....	176
12.4	Ανιχνευτής κίνησης (Radar), διπλής τεχνολογίας (IR+MW) .....	177
12.5	Ζεύγος μαγνητικών επαφών .....	177
12.6	Κομβίο πανικού.....	177
12.7	Εξωτερική σειρήνα συναγερμού .....	178
12.8	Πλακέτα επέκτασης πέντε (5) τερματικών .....	178
<b>13</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CCTV .....</b>	<b>179</b>
13.1	Καλωδιώσεις .....	179
13.2	Καταγραφέας (DVR) .....	179
13.3	Κάμερα CCTV εσωτερικής τοποθέτησης.....	180
13.4	Κάμερα CCTV εξωτερικής τοποθέτησης .....	181
13.5	Switch Poe .....	181

13.6	Λογισμικό .....	182
13.7	Τροφοδοτικό εφεδρείας .....	184
13.8	Οθόνη συστήματος CCTV .....	185
<b>14</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>186</b>
14.1	Καλωδιώσεις.....	186
14.2	Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης.....	187
14.3	Επαναληπτικοί πίνακες πυρανίχνευσης.....	188
14.4	Ανιχνευτής πυρκαϊάς καπνού οπτικού τύπου (φωτοηλεκτρικός) .....	188
14.5	Σειρήνα συναγερμού με φωτεινό επαναλήπτη (φλας).....	189
14.6	Κομβία ενεργοποίησης Συναγερμού (ηλεκτρικοί αγγελτήρες).....	189
14.7	Module εισόδου - εξόδου .....	189
14.8	Ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης θυρών .....	190
<b>15</b>	<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ BMS .....</b>	<b>191</b>
15.1	Γενικά .....	191
15.2	Δομή Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων .....	191
15.3	Κέντρο Διαχείρισης Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων .....	192
15.4	Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ).....	193
15.5	Δίκτυο Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων .....	194
15.6	Περιφερειακά όργανα έλεγχου.....	196
15.7	Προδιαγραφές Καλωδίωσης δικτύων LON.....	200
15.8	Έλεγχοι-δοκιμές.....	201
<b>16</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑ KNX .....</b>	<b>203</b>
16.1	Γενικά.....	203
16.2	Σύστημα ελέγχου φωτισμού DALI .....	204
16.3	Όργανα ή συσκευές ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX) .....	205

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), ανιχνευτής παρουσίας/κίνησης ON/OFF, οροφής, με BCU.....	206
<u>Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), θερμοστάτης χώρου με ενσωματωμένο bus coupler και αισθητήρα υγρασίας και ποιότητας αέρα, FM.....</u>	<u>206</u>
16.4 Καλωδιώσεις και υλικά KNX ράγας ή μή, απαραίτητα για την λειτουργία των περιφερειακών μονάδων ελέγχου και αισθητηρίων.....	208
Εντολοδοτούμενοι επαφείς (actuators) ράγας 10AX-2,4,8,12 καναλιών.....	208
Τροφοδοτικά ράγας με διαγνωστικό έλεγχο .....	209
Τροφοδοτικά ράγας KNX, 640 MA .....	211
Τροφοδοτικά ράγας KNX, 320 & 160 MA.....	211
Πύλη (GATEWAY) DALI , 2CH, 16 GROUP, ράγας .....	212
<b>17 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....</b>	<b>217</b>
17.1 Γενικά στοιχεία προμήθειας.....	217
17.2 Κανονισμοί – Εφαρμοζόμενα πρότυπα .....	217
17.3 Εκπόνηση “as build” σχεδιαγραμμάτων .....	218
17.4 Προδιαγραφές Εξοπλισμού Συστήματος.....	219
17.4.1 Φωτοβολταϊκά Πλαίσια .....	219
17.4.2 Αντιστροφείς Ισχύος (Inverters).....	220
17.4.3 Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων.....	221
17.4.4 Σύστημα Γείωσης – Αντικεραυνικής Προστασίας.....	222
17.4.5 Συστήματα Οδεύσεων .....	222
17.4.6 Καλωδιώσεις.....	222
17.4.7 Πίνακες – Άλλο Ηλεκτρολογικό υλικό .....	223
17.4.8 Σύστημα επιτήρησης Β/Β σταθμού.....	224
17.5 Μηχανολογικές εργασίες.....	225
17.6 Ηλεκτρολογικές εργασίες.....	225
17.7 Μέτρα ασφαλείας.....	226
<b>18 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>229</b>

18.1	Υδραυλικός Ανελκυστήρας Ατόμων.....	229
18.2	Μονοβάθμια Ψαλιδωτή Πλατφόρμα Φορτίων .....	235



# 1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

## 1.1 Δίκτυα σωληνώσεων

### 1.1.1.1 Χαλκοσωλήνας άνευ ραφής για δίκτυα νερού ηλιακών συστημάτων

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό αποξειδωμένο με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P= 0,015% - 0,040% σύμφωνα με το πρότυπο EN1057.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-03-00 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 1.1.1.2 Πλαστικός σωλήνας δικτύων ύδρευσης από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο VPE

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSF Μεγ. Βρετανίας κλπ).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-02 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 1.1.1.3 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων ύδρευσης από πολυπροπυλένιο PP-R τρίτης γενιάς PN20 SDR 7,4

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSF Μεγ. Βρετανίας κλπ).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών**

## σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 1.1.1.4 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων άρδευσης από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE80, 2<sup>ης</sup> Γενιάς κατάλληλο για υπόγεια ή επιφανειακά δίκτυα μεταφοράς και διανομής νερού για άρδευση. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12201-2.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

## 1.2 Μονώσεις

Η θερμική μόνωση των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης θα φέρει σήμανση CE και θα αποτελείται από αφρώδες ελαστομερές υλικό, κλειστής κυψελοειδούς δομής, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, ενδεικτικού τύπου Armaflex ή ισοδύναμο, πυκνότητας 30-90kg/m<sup>3</sup>, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,033-0,036\text{w/mk}$  σε 0°C, με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών  $\mu \geq 7000$ , κατάλληλο για θερμοκρασίες από -40°C μέχρι και +105°C. Το κατάλληλο πάχος της θερμομόνωσης εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα και την θέση εγκατάστασης σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1 και παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Εσωτερική Εγκατάσταση		Εξωτερική Εγκατάσταση	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)
1/2" έως 3/4"	9	1/2" έως 2"	19
1" έως 1 1/2"	11	2" έως 4"	21
2" έως 3"	13	μεγαλύτερη από 4"	25
μεγαλύτερη από 3"	19		

Η μόνωση θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## 1.3 Δοχείο διαστολής

Το δοχείο θα είναι τύπου μεμβράνης, οριζόντιο ή κατακόρυφο, με χαλύβδινο κέλυφος κατάλληλο για εγκαταστάσεις θέρμανσης-ψύξης και ζεστού νερού χρήσης. Θα είναι κατάλληλο για χρήση αντιπηκτικού έως 50%, με μεμβράνη που αντικαθίσταται κατά DIN 4807, μέγιστης θερμοκρασίας

λειτουργίας 70 °C (η μεμβράνη) και 120 °C (το δοχείο), πίεσης λειτουργίας 10bar και θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές της Ε.Ε. για συσκευές υπό πίεση 97/23/ΕΚ

Το δοχείο διαστολής θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **1.4 Πιεστικό δοχείο μεμβράνης**

Το πιεστικό δοχείο θα είναι χαλύβδινο χωρητικότητας 100lt, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10 Atm, με αντικαθιστάμενη μεμβράνη από ελαστικό βουτύλιο, κατάλληλο για πόσιμο νερό, και θα φέρει τρία (3) αναλογικά αισθητήρια.

Το κέλυφος του πιεστικού δοχείου θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα βαμμένο με εποξειδική πολυεστερική βαφή, με φλάντζα από ανοξείδωτο χάλυβα, διαστάσεων Ø780mm x H1550mm, κατακόρυφης τοποθέτησης, χωρητικότητας 500lt, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10 Atm, με αντικαθιστάμενη μεμβράνη από ελαστικό βουτύλιο κατάλληλη και για πόσιμο νερό.

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

#### Επιμέρους Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 99°C
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10bar
- πίεση προφόρτισης: 2bar

Το πιεστικό δοχείο θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **1.5 Δίοδος ηλεκτροκίνητη βαλβίδα δύο θέσεων**

Οι δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων χρησιμοποιούνται στο δίκτυο στα σημεία που απαιτείται αυτόματη διακοπή της ροής. Οι βαλβίδες πρέπει να παρουσιάζουν στεγανότητα στην θέση "κλειστή" για θερμοκρασίες νερού από 30οC μέχρι 120οC και διαφορική πίεση 3bar. Ο χρόνος μεταλλαγής από την θέση "on" στην θέση "off" δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 90sec. Οι κινητήρες των βαλβίδων θα είναι κατάλληλοι για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχη με την τάση των αυτοματισμών. Βαθμός στεγανότητας κινητήρα IP54.



## **1.6 Μειωτής πίεσεως ρευστού κοχλιωτός - διαμέτρου 1 ins**

Οι μειωτές πίεσεως θα είναι ορειχάλκινοι κοχλιωτοί διαμέτρου 1" κατά DIN 52218 και DIN 1988 με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Πίεση εισόδου : μέχρι 25.3 atm

Όρια εξερχόμενης πίεσεως : 1 - 6 atm

Θερμοκρασία ρευστού : έως 95°C

Ο μειωτής πίεσης θα είναι εξοπλισμένος με ένδειξη πίεσης εξόδου που θα προβάλλει την επιθυμητή πίεση.

Με τον μειωτή πίεσης, τοποθετείται απαραίτητα μανόμετρο και φίλτρο πριν από αυτόν.

## **1.7 Σφαιρικός διακόπτης (ball valve)**

Οι σφαιρικοί γωνιακοί διακόπτες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας  $\geq 10\text{bar}$ , κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού -20 έως 95°C, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 12165-CW617N-DW.

## **1.8 Σφαιρικός γωνιακός διακόπτης (angle ball valve)**

Οι σφαιρικοί γωνιακοί διακόπτες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας  $\geq 10\text{bar}$ , κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού -20 έως 90°C, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 12165-CW617N-DW.

## **1.9 Βαλβίδα αντεπιστροφής**

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm<sup>2</sup>, "βαρέως τύπου" με γλωττίδα από ερυθρό φωσφορούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ2" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ2" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφοριούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες. Πίεση λειτουργίας 10bar και θερμοκρασία 120°C.

## **1.10 Φρεάτιο επίσκεψης**

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα κατασκευάζονται επί τόπου του έργου από ελαφρώς σπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους 15cm.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16 και θα φέρει σωλήνα PVC Ø50mm για την αποστράγγιση του.

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

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

#### **1.11 Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης, από ελατό χυτοσίδηρο**

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι στεγανού τύπου, από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης την ανάλογη για τη θέση τοποθέτησης.

#### **1.12 Αυτόματη βαλβίδα αερισμού σωληνώσεων νερού τύπου πλωτήρα**

Θα είναι τύπου πλωτήρα, ορειχάλκινο, κοχλιωτής σύνδεσης, διαμέτρου  $\Phi 1/2"$ . Θα είναι εφοδιασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Η βαλβίδα θα είναι ονομαστικής πίεσης λειτουργίας  $\geq 10\text{bar}$ , κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού - 10 έως  $110^{\circ}\text{C}$ , σύμφωνα με τα πρότυπα EN 12165-CW617N-DW.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου  $\Phi 1/2"$ , με κάλυμμα ασφάλειας.

#### **1.13 Βαλβίδα αερισμού σωληνώσεων νερού μηχανοστασίου**

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

#### **1.14 Φίλτρο νερού**

Τα φίλτρα νερού τοποθετούνται στις σωληνώσεις νερού για την προστασία των μηχανημάτων, βαλβίδων κλπ., από τα αιωρούμενα σωματίδια.

Το φίλτρο αποτελείται από περίβλημα χυτοσιδηρό, μορφής "Y" με άκρα κοχλιωτά ή από χυτοχάλυβα, μορφής "Y" με φλάντζες και κυλινδρικό πλέγμα από ανοξειδωτο υλικό με

παρέμβυσμα και πώμα. Το πλέγμα πρέπει να έχει μέχρι 150-οπές ανά cm<sup>2</sup>, ανάλογα με την διάμετρο του φίλτρου.

Πίεση λειτουργίας 16bar και θερμοκρασία 200°C.

### **1.15 Μανόμετρο**

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου γλυκερίνης, με σώμα INOX, Φ63mm, ευκρινούς ανάγνωσης, κλίμακας 0 -16 bar, με αναμονή διατομής 1/2" και αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού.

### **1.16 Βαφή Στηριγμάτων-Σωληνώσεων**

Μετά το πέρας της εγκατάστασης των μεταλλικών σωληνώσεων όλα τα στηρίγματα θα απολιπαίνονται και θα προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής για αντοχή (M) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00

### **1.17 Κεντρικοί Διανομείς νερού αντλιοστασίου (Συλλέκτες)**

Οι κεντρικοί διανομείς νερού θα είναι κατασκευασμένοι από σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλους για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSF Μεγ. Βρετανίας κλπ).

Οι αναχωρήσεις για διάμετρο σωληνώσεως μέχρι 2" θα είναι κοχλιωτές ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι φλαντζωτές. Οι διανομείς θα διαθέτουν αναμονή για σύνδεση μανομέτρου, μία εφεδρική αναχώρηση και αδειάσματος.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **1.18 Φλοτεροδιακόπτες**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε φλοτεροδιακόπτες για τον έλεγχο στάθμης σε δεξαμενές νερού.

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα της ΕΕ. Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα είναι καινούργια και θα προέρχονται από γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά ISO 9001:2000. Θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες στάθμης (μπίλιας) τύπου "αχλάδι" ή μηχανικά φλοτέρ.

## **1.19 Είδη κρουνοποιίας**

### **1.19.1.1 Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νιπτήρα**

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικαλύψεις των θέσεων τοποθέτησής του.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας ή με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες.

### **1.19.1.2 Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νεροχύτη**

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νεροχύτη. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής του.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας ή με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες.

### **1.19.1.3 Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νιπτήρα ΑΜΕΑ**

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες ΑΜΚ θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού Φ1/2", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, κατάλληλους για την χρήση αυτή.

### **1.19.1.4 Κρουνοί με ρακόρ**

Για την λήψη νερού για πλύσιμο δαπέδων κτλ, θα εγκατασταθούν βρύσες ονομαστικής διαμέτρου Φ3/4". Οι βρύσες θα είναι ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, με ροζέτα και σπείρωμα για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα μέσω ρακόρ. Το ρακόρ θα συνοδεύει τον κρουνο. Πριν από κάθε κρουνο θα τοποθετείται διακόπτης.

### **1.19.1.5 Κρουνοί με ρακόρ σε φρεάτια**

Θα χρησιμοποιηθούν για πότισμα ή λήψη νερού καθαριότητας. Θα έχουν στόμιο διαμέτρου 1/2" x 3/4" με ταχυσύνδεσμο, κάλυμμα και διακόπτη 1/2" x 3/4", ανάλογα με τα σχέδια.

Θα είναι εφοδιασμένοι με μια βάνα επιπλέον η οποία θα χειρίζεται με αφαιρούμενο κλειδί.

## 1.20 Ηλεκτρική συσκευή στενώματος χεριών

Ο στεγνωτήρας μαλλιών θα είναι από πλαστικό, με θερμικό προστασίας, κλάσης μόνωσης II, τροφοδοσίας 230V/50Hz, ισχύος 1200W, παροχής 71m<sup>3</sup>/h περίπου και διαστάσεων 505x302x460mm.

Ο στεγνωτήρας μαλλιών θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## 1.21 Αυτόματο Πιεστικό Συγκρότημα Ύδρευσης

Το πιεστικό συγκρότημα νερού θα είναι μια ενιαία κατασκευή που θα αποτελείται από δύο (2) ανοξείδωτες οριζόντιες ή κατακόρυφες πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες απ' ευθείας συζευγμένες επί κοινού άξονα με τον ηλεκτροκινητήρα τους. Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο επάνω σε βάση από γαλβανισμένο χάλυβα και εξοπλισμένο με αποσβεστήρες κραδασμών για υψηλή ηχομόνωση σώματος, με γαλβανισμένους συλλέκτες αναρρόφησης-κατάθλιψης, αποφρακτικές βάνες για κάθε αντλία, μανόμετρο και βαλβίδες αντεπιστροφής.

Το πιεστικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από τον ηλεκτρικό του πίνακα, ο οποίος θα περιέχεται μέσα σε στεγανό μεταλλικό κουτί IP 55, ηλεκτροστατικά βαμμένο. Ο πίνακας θα φέρει όλα τα όργανα και τους αυτοματισμούς για την αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία του συγκροτήματος.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- Γενικούς διακόπτες
- Γενικές ασφάλειες κύριου και βοηθητικού κυκλώματος
- Ρελαί ισχύος, ρελαί γραμμής, ρελαί αστέρα και ρελαί τριγώνου.
- Χρονικό για την εναλλαγή από συνδεσμολογία αστέρα σε τρίγωνο
- Χρονικό υστέρησης.
- Ρελαί ελέγχου στάθμης
- Θερμικό προστασίας και επιτηρητή τάσεως
- Ενδεικτικές λυχνίες: φάσεων, πτώσης θερμικού και πτώσης στάθμης
- Μπουτόν STAR-STOP για χειροκίνητη λειτουργία
- Μεταγωγικός διακόπτης χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας (πιεζοστάτη, φλοτέρ χρονοδιακόπτη κ.α)
- Κυκλική εναλλαγή βάση-αιχμή στη λειτουργία των αντλιών

Το συγκρότημα θα έχει έγκριση WRAS/KTW/ACS για όλα τα μέρη των αντλιών που έρχονται σε επαφή με το νερό.

Το πιεστικό συγκρότημα θα φέρει κάρτα επικοινωνίας με το σύστημα αυτοματισμών του κτηρίου (BMS).

## 1.22 Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας

Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας θα είναι χωρητικότητας  $\leq 20L$ , ισχύος  $\leq 1500W$  στα 230V (μονοφασικός). Το εσωτερικό δοχείο αποθήκευσης, θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με εσωτερική επίστρωση σμάλτου και θα έχει θερμική μόνωση από πολυουρεθάνη ή από άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και μεταλλικό μανδύα, ο οποίος θα προστατεύει την μόνωση.

Θα φέρουν θερμοστάτη, θερμόμετρο, ενδεικτική λυχνία, ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις. Το θερμαντικό του στοιχείο θα είναι χάλκινο με προστασία κατά της διαβρωσης. Θα φέρει άνοδο μαγνησίου.

## 1.23 Ηλεκτρικός ταχυθερμοσίφωνας κυλικείου

Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας θα είναι παροχής νερού  $\geq 1,5l/min$ , ισχύος  $\leq 4000W$  στα 230V (μονοφασικός). Θα διαθέτει: α) διπλό θερμικό ασφαλείας από υπερθέρμανση, β) διακόπτης ροής για ενεργοποίηση μόνο όταν υπάρχει ροή νερού, γ) θερμοστάτη, δ) θερμόμετρο, ε) ενδεικτική λυχνία, ζ) ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις.

## 1.24 Ερμάριο διανομών κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης (Πίνακας υδροληψίας)

Τα υλικά που συνθέτουν το ερμάριο διανομών κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης είναι:

1. Διανομείς κρύου και ζεστού νερού ύδρευσης από προφίλ ορείχαλκου κατάλληλοι για πόσιμο νερό. Οι διανομείς θα αποτελούνται από τον ορειχάλκινο σωλήνα διατομής σύμφωνα με την μελέτη (θηλυκό σπείρωμα 3/4", 1", 1 1/4") ο οποίος θα φέρει ανάλογο αριθμό οπών σε αντιστοιχία με τις υδροληψίες που εξυπηρετεί. Οι οπές θα έχουν σπείρωμα θηλυκό 1/2".
2. Ερμάριο κατασκευασμένο από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα, κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση το οποίο θα αποτελείται από:
  - Περίβλημα από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα με χαραγμένα ανοίγματα στα πλαϊνά του για αριστερή ή δεξιά σύνδεση, ύψους 450 έως 500mm, βάθους 100 έως 125mm και μήκους 500 έως 1000mm.
  - Ενισχυμένα μεταλλικά στηρίγματα των διανομών
  - Μεταλλική ή πλαστική πόρτα πτυσσόμενη
3. Επιλέον συμπεριλαμβάνονται α) ο ανάλογος αριθμός βαννών διακοπής και ελέγχου των κυκλωμάτων, β) ο ανάλογος αριθμός ρακόρ για την σύσφιξη της σωλήνας στον διακόπτη (αντιστοιχία με τις οπές), γ) οι γωνίες δαπέδου (δύο ανά κύκλωμα) και δ) οι γωνίες υδροληψίας (μία ανά κύκλωμα). Σε κάθε διανομέα-συλλέκτη θα τοποθετηθεί ορειχάλκινο εξαεριστικό του ίδιου οίκου με κατάλληλο ρακόρ.

Όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **1.25 Δίκτυα Αρδεύσεων Από Πλαστικούς σωλήνες PE**

### **1.25.1.1 Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE80, 2ης Γενιάς**

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE80, 2<sup>ης</sup> Γενιάς κατάλληλο για υπόγεια ή επιφανειακά δίκτυα μεταφοράς και διανομής νερού για άρδευση. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12201-2.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

### **1.25.1.2 Σταλακτηφόροι σωλήνες άρδευσης από γραμμικό πολυαιθυλένιο PE**

Οι σταλακτηφόροι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από γραμμικό πολυαιθυλένιο PE, πίεσης λειτουργίας 6bar, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες, ριζοαπωθητικό και σύστημα αντιστράγγισης.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

### **1.25.1.3 Πλαστικό Φίλτρο Νερού Άρδευσης (Πλέγματος ή Δίσκων)**

Το φίλτρο θα είναι πλαστικό, κατασκευασμένο από πολυαμίδιο ενισχυμένο με ίνες υάλου ή ABS. Η πίεση λειτουργίας δεν θα υπερβαίνει τα 10bar. Θα φέρει υποδοχές για μανόμετρο στην είσοδο και την έξοδο, καθώς και δικλείδα καθαρισμού.

### **1.25.1.4 Σταλάκτης Επικαθήμενου Τύπου**

Ο σταλάκτης θα είναι αυτορυθμιζόμενος καρφωτός, με είσοδο 4mm, ονομαστικής παροχής 4L/h σε περιοχή πιέσεων 1 έως 3,5bar, με απόκλιση όχι μεγαλύτερη από 10% από την μέση τιμή παροχής. Θα είναι ανοιγόμενος, ώστε να μπορεί να καθαριστεί. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό υψηλής αντοχής στην ηλιακή ακτινοβολία καθώς και σε λιπάσματα-χημικά. Η μεμβράνη θα είναι από σιλικόνη και η διαδρομή σχεδιασμένη ώστε να εξασφαλίζει τυρβώδη ροή ( μαϊάνδρος ή άλλη παρόμοια τεχνική).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

### **1.25.1.5 Ηλεκτροκίνητη δικλείδα άρδευσης**

Η ηλεκτροκίνητη δικλείδα άρδευσης θα είναι κατασκευασμένη από επώνυμο υλικό υψηλής αντοχής, διαφραγματικού τύπου, με δυνατότητα έλεγχου της ροής [flow control], με εσωτερική

εκτόνωση κατά την χειροκίνητη λειτουργία, ευθείας ροής, με χαμηλό επίπεδο απωλειών. Θα είναι διαμέτρου Ø1", θηλυκού σπειρώματος, με ανοξείδωτα μεταλλικά μέρη, με προοδευτικό άνοιγμα και κλείσιμο για την προστασία του δικτύου από πλήγματα και με αυτοκαθαριζόμενο ανοξείδωτο φίλτρο νερού στην είσοδο.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

## **1.26 Προγραμματιστής άρδευσης**

Ο προγραμματιστής άρδευσης θα είναι ηλεκτρονικός, σε πλαστικό ή μεταλλικό στεγανό κιβώτιο με κλειδαριά (υπαίθριας τοποθέτησης). Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στο Pilar του ηλεκτρολογικού πίνακα. Θα μπορεί να εκτελέσει εβδομαδιαίο προγραμματισμό ή επιλογή ημερών σε κύκλο ημερών (skip days) από 1 μέχρι 15 τουλάχιστον ημέρες. Θα διαθέτει πλήκτρο «On-Off» για την απομόνωση του προγραμματιστή όταν αυτό απαιτηθεί. Θα έχει δυνατότητα χειροκίνητης έναρξης μιας στάσης (manual) ή του κύκλου άρδευσης (semi auto)). Θα μπορεί να εκκινήσει ηλεκτροβαλβίδα και θα διαθέτει ενσωματωμένο μετασχηματιστή 230/24VAC, με αποσπώμενη την πλακέτα του ηλεκτρονικού κυκλώματος για ευελιξία στην επισκευή και επεκτασιμότητα, με πόρτα που θα διαθέτει κλειδαριά. Θα διαθέτει επίσης ηλεκτρονική ασφάλεια και οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

### **1.26.1.1 Βροχοστάτης**

Ο βροχοστάτης θα μπορεί να διακόπτει τον κύκλο άρδευσης μέσω της ηλεκτρικής εντολής που θα δίνει στον προγραμματιστή.

Θα φέρει στοιχείο υγροσκοπικών δίσκων ώστε ο χρόνος που θα κρατά το σύστημα κλειστό να μεταβάλλεται ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και να έχει αντίστοιχη συμπεριφορά με το χώμα.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση του ως προς το ελάχιστο ύψος βροχής για την διακοπή της άρδευσης.

Θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί σε σχέση με τη ποσότητα της βροχόπτωσης (3, 6, 13, 19, 25mm).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-10-08-01-00 “Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων”**.

### **1.26.1.2 Πλαστικά φρεάτια**

Θα είναι στρογγυλά ή ορθογώνια κατασκευασμένα από αφρώδες πολυαιθυλένιο υψηλής



πυκνότητας (HDPE) ή από πολυπροπυλένιο και θα φέρουν πράσινο καπάκι.

Όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **1.27 Πλήρωση και δοκιμή της εγκατάστασης ύδρευσης**

Πριν από την λειτουργία της εγκατάστασης, πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαριστούν με επιμέλεια και να ξεπλυθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά την διάρκεια της κατασκευής. Οι βαλβίδες αερισμού, τοποθετούνται στην εγκατάσταση μετά τον καθαρισμό.

Κατά την πλήρωση της εγκατάστασης, πρέπει να ανοίγεται σταδιακά ο γενικός διακόπτης στον αγωγό σύνδεσης. Για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές πρέπει να γίνει προσεκτική και πλήρης εξαέρωση από την πλέον απομακρυσμένη λήψη της υψηλότερης στάθμης της εγκατάστασης.

Η έτοιμη εγκατάσταση (ολόκληρη ή σε τμήματα) πρέπει πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων να δοκιμασθεί για την στεγανότητά της με δοκιμή διάρκειας τουλάχιστον 10 min και πίεση 1.5 φορές μεγαλύτερη από την υψηλότερη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη από 1.2 MPa (12 atu) μετρημένη στις σωληνώσεις σύνδεσης. Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να παρουσιασθεί διαρροή ή πτώση πίεσης.

Η τελική δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ζεστού και κρύου νερού γίνεται αρχικά με κρύο νερό σε υδραυλική υπερπίεση 0.8 MPa (8 atu) για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 ωρών. Στο διάστημα αυτό δεν θα πρέπει να παρουσιάσει καμία διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Όλα τα όργανα εκροής δοκιμάζονται ένα προς ένα για να διαπιστωθεί αν δημιουργούν υδραυλικό πλήγμα στην εγκατάσταση. Όσα δημιουργούν πλήγμα θεωρούνται ακατάλληλα και αντικαθίστανται με άλλο τύπο. Εάν παρουσιαστεί πλήγμα κατά την δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης που δεν οφείλεται σε όργανο εκροής, πρέπει να αποσβένεται με τοποθέτηση δοχείου με θύλακα αέρα ή άλλης ειδικής αποσβεστικής διάταξης.

Η συντήρηση των εγκαταστάσεων υδρεύσεως γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.



## 2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

### 2.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για δίκτυα ομβρίων

Οι σωλήνες θα είναι από χάλυβα, επιψευδαργυρωμένοι, κατάλληλοι για την κατασκευή δικτύων ομβρίων υδάτων.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-06-01-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 2.2 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό uPVC/6Atm Σειρά 41 (για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος)

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm Σειρά 41, κατάλληλοι για υπόγειες εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-02 “Δίκτυα Αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC”**. Η στρώση έδρασης των σωλήνων στο ορύγμα θα διαμορφώνεται από στρώμα άμμου 10cm. Η επανεπίχωση του ορύγματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-01-03-02 “Επανεπίχωση ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων ”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 2.3 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό uPVC/6Atm

(Για εγκατάσταση μέσα στα κτήρια και στον περιβάλλοντα χώρο αυτών)

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων μέσα σε κτήρια. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1329.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-02-01-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **2.4 Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο PP (για εγκατάσταση μέσα σε κτήρια)**

Οι σωλήνες με τα εξαρτήματά τους θα είναι κατασκευασμένοι από αυτοσβενόμενο πολυπροπυλένιο PP, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων μέσα σε κτήρια. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1451-1.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-02-01-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **2.5 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC**

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων μέσα και έξω από κτήρια. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-01 “Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **2.6 Αναρτήσεις-Στηρίγματα**

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- για κατακόρυφες στήλες ανά 4m.
- για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.
- σ'όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από:

- διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.

- το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένη (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μινίου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

## **2.7 Τάπες καθαρισμού**

Σε όλες τις συνδέσεις λεκανών WC, κατακορύφων και οριζοντίων δικτύων, αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 20m οριζοντίων σωληνώσεων, θα τοποθετηθούν τάπες καθαρισμού από PVC ίσης διαμέτρου με την διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

Οι τάπες θα τοποθετηθούν σε προσιτά σημεία, ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

Οι τάπες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.8 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια)**

Τα σιφώνια δαπέδου των λουτρών και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά, με σχάρα  $\varnothing 100\text{mm}$ , επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-04-01 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα”**.

Τα σιφώνια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.9 Διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας**

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας είναι γωνιακές κατάλληλες για τοποθέτηση σε δώμα τόσο επί της οροφής στέγης για τοποθέτηση σε γωνιά κατακόρυφου τύπου και οροφής και είναι κατασκευασμένες από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο-πυριτίου και έτσι διαμορφωμένες ώστε να προσαρμόζονται έναντι νερού. Η στεγανότητα επιυγχάνεται με ειδικές μεμβράνες ανθεκτικές στις εξωτερικές συνθήκες και στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Οι ονομαστικές διαστάσεις είναι αντίστοιχες για τις διαμέτρους των συνδεόμενων υδρορροών DN50, Dn75, DN100, Dn150, ώστε να προσαρμόζονται οι σωληνώσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-04-02 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα”**.

Οι διατάξεις υδροσυλλογής τάρτσας θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.10 Μηχανοσίφωνας**

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

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

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης απο κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει ο σωλήνας προς την μίκα αερισμού.

Ο μηχανοσίφωνας θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.11 Κεφαλή Αερισμού**

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

Οι κεφαλές αερισμού θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.12 Μίκα Αερισμού**

### **2.12.1.1 Μίκα Αερισμού Διπλής Κατεύθυνσης με φίλτρο Ενεργού Άνθρακα**

Η κεφαλή αυτή, θα επιτρέπει τόσο την εισαγωγή αέρα προς το δίκτυο της αποχέτευσης όσο και την εξαγωγή αέρα από αυτό (Αερισμού). Θα είναι διατομής DN100 και θα περιέχει φίλτρο ενεργού άνθρακα για την αποφυγή οσμών, το οποίο θα αντικαθίσταται ανά δύο περίπου χρόνια. Η εγκατάσταση της μίκας στο εξωτερικό περιβάλλον θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη αναπνοή του δικτύου αποχέτευσης και για το λόγο αυτό θα τοποθετηθεί εντός ειδικού κυτίου προστασίας και σε ύψος όσο το δυνατόν μεγαλύτερο για την αποφυγή κάλυψης με χιόνι κατά τους χειμερινούς μήνες (Άνω των 50cm).

### **2.12.1.2 Μίκα Αερισμού Μονής Κατεύθυνσης**

Η κεφαλή αυτή, θα επιτρέπει μόνο την εισαγωγή αέρα προς το δίκτυο της αποχέτευσης και θα αποκλείει την εξαγωγή αέρα από αυτό (Αντεπίστροφη Βαλβίδα Αερισμού). Θα είναι κατάλληλης διατομής ανάλογα με την στήλη εγκατάστασης (Φ75 ή Φ100).

### **2.13 Φρεάτιο επίσκεψης δικτύου αποχέτευσης**

Τα τοιχώματα του φρεατίου επίσκεψης θα κατασκευασθούν από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους 15cm.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16. Στον πυθμένα θα εγκιβωτισθεί ένα κομμάτι πλαστικού σωλήνα, ίδιας διατομής με την σωλήνωση εξόδου (και ως προέκταση της), κομμένο κατά μήκος δύο γενετειρών διαμετρικά αντίθετων, ώστε να διαμορφωθεί κοίλη επιφάνεια ροής των υγρών. Ο πυθμένας των φρεατίων δεν θα πρέπει να βρίσκεται σε στάθμη χαμηλότερη από αυτήν του κάτω μέρους της σωλήνωσης εξόδου.

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

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

Τα καλύματα των φρεατίων αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης.

Τα καλύματα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Γενικά ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-05-01 “Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοιχτής ροής)”**.

### **2.14 Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης, από ελατό χυτοσίδηρο**

Τα καλύματα των φρεατίων θα είναι στεγανού τύπου, από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης την ανάλογη για τη θέση τοποθέτησης.

### **2.15 Αύλακες συλλογής ομβρίων χωρίς οσμοπαγίδα**

Η κατασκευή των αυλάκων θα γίνεται από σκυρόδεμα C12/16 πάχους τουλάχιστον 10cm. Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες θα επιχρίονται από τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου. Οι

αύλακες θα φέρουν σχάρες κατασκευασμένες από δομικό χάλυβα, κατάλληλες για κατηγορία οχημάτων 45 (75kN/τροχό σε επιφάνεια 200x500mm).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-04-02 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα”**.

Οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.16 Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης**

Τα κανάλια θα διαμορφώνονται με συνθετικά υλικά με ή χωρίς ενισχύσεις (π.χ. πολυπροπυλένιο) ή χαλύβδινα γαλβανισμένα φύλλα που φέρουν σχάρες συνθετικές, χαλύβδινες ή χυτοσίδηρες. Η κατηγορία φορτίου θα είναι A15.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-07-01-06 “ Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης”**.

Τα κανάλια και οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.17 Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο**

Οι σχάρες θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο, κατάλληλες για την κατασκευή δικτύων ομβρίων υδάτων, κλάσης C250.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-07-01-04 “ Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο”**.

Οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.18 Είδη υγιεινής - Εξαρτήματα**

Σε όλες τις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα είδη υγιεινής η επιλογή των οποίων θα γίνει σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα.

Όλα τα είδη υγιεινής θα είναι της ίδιας σειράς, κατασκευασμένα από πορσελάνη. Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.



Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-03-01 “Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί”** και στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-03-02 “Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)”**.

## **2.19 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής**

Για τον βοηθητικό εξοπλισμό των χώρων υγιεινής ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-03-03 “Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής”**

Ο εξοπλισμός θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.20 Δίδυμο Υποβρύχιο Αντλητικό Συγκρότημα Ακαθάρτων και Ελαφρών λυμάτων**

Το κάθε υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης ακαθάρτων νερών και ελαφρών λυμάτων θα αποτελείται από αντλία και ηλεκτροκινητήρα συζευγμένα στον ίδιο άξονα. Το κέλυφος και η πτερωτή της αντλίας θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 303. Η αντλία θα έχει ικανότητα μέγιστης διαμέτρου εισερχόμενων σωματιδίων 10mm Η στεγανοποίηση θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα με ενσωματωμένη θερμική προστασία, στεγανότητα τουλάχιστον IP68 και κλάση μόνωσης H.,.

Το αντλητικό συγκρότημα θα εφοδιασθεί στην κατάθλιψη με βαλβίδα αντεπιστροφής κλαπέ.

Το κάθε συγκρότημα θα συνοδεύεται από τον ηλεκτρικό του πίνακα, ο οποίος θα περιέχεται μέσα σε στεγανό μεταλλικό κουτί IP 55, ηλεκτροστατικά βαμμένο. Ο πίνακας θα φέρει όλα τα όργανα και τους αυτοματισμούς για την αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία του συγκροτήματος.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- Γενικό διακόπτη.
- Γενικές ασφάλειες κύριου κυκλώματος.
- Ασφάλειες βοηθητικού κυκλώματος.
- Επιτηρητή φάσεων.
- Εν ξηρώ προστασία των αντλιών μέσω φλοτεροδιακόπτη.
- Ενδεικτικές λυχνίες φάσεων, λειτουργίας, πτώση θερμικού, έλλειψης νερού.
- Μεταγωγικός διακόπτης 3 θέσεων λειτουργίας (χειροκίνητη – 0 – αυτόματη).
- Ρελαί ισχύος.
- Ρελαί κυκλικής εναλλαγής των τριών αντλιών.
- Επισημάνσεις λειτουργιών.
- Σειρήνα υπερχείλισης ή ALARM

Το κάθε υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης ακαθάρτων νερών και ελαφρών λυμάτων θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **2.21 Φρεάτιο συγκέντρωσης ομβρίων**

Ο όγκος του φρεατίου συγκέντρωσης θα υπολογισθεί έτσι ώστε να επαρκεί για την λειτουργία της αντλίας σε περίπτωση εισροής υγρών στο φρεάτιο (διαρροή από το δίκτυο σωληνώσεων κλιματισμού – ύδρευσης ή άδειασμα αυτών). Το φρεάτιο συγκέντρωσης θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι στεγανό, θα διαθέτει υδατοστεγές και αεροστεγές μεταλλικό κάλυμμα.

Ο πυθμένας και τα τοιχώματα θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 15cm αναλογίας 300Kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup>.

Ο πυθμένας θα διαμορφωθεί έτσι ώστε να οι σχηματιζόμενες γωνίες να είναι αμβλείες και η ενεργός επιφάνεια του πυθμένα να είναι η ελάχιστη απαιτούμενη για την έδραση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Εσωτερικά τα τοιχώματα του φρεατίου θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600kg τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μιστρί.

## **2.22 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης**

Η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης εκτελείται μετά από την επιτυχή δοκιμή στεγανότητας.

Η δοκιμή αυτή έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσοπαγίδες της εγκατάστασης. Ως απαιτούμενο – επαρκές εναπομένον – ύψος απομόνωσης μετά τη δοκιμαστική χρήση καθορίζεται το ύψος των 25mm. Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων κατά το δυνατόν γειτονικών που συνδέονται στον ίδιο κλάδο οριζόντιο ή κατακόρυφο της εγκατάστασης. Οποσδήποτε επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι από τη στήλη (για τη περίπτωση δοκιμής οριζόντιας συλλεκτήριας ή σωλήνωσης σύνδεσης) και οι πλησιέστερες στην απόληξη της στήλης (για τη περίπτωση δοκιμής κατακόρυφης στήλης). Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων για ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων, γίνεται με βάση τον πίνακα 24 σελ.116 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

### **3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ- ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Αντικείμενο αυτού του μέρους της Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου καθώς επίσης και των υλικών των επιμέρους δικτύων.

#### **3.1 Κανονισμοί**

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω:

- ΓΟΚ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 μέρος Ι και ΙΙ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86
- DIN 470/1959
- ΕΛΟΤ 447
- ASHRAE HANDBOOKS

#### **3.2 Ποιότητα υλικών**

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, θα πρέπει να είναι καινούρια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- Υλικά των αναφερόμενων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δε θα γίνονται δεκτά.
- Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύσουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων αλλά 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.

#### **3.3 Διαδικασία προσκομίσεως- εγκρίσεων υλικών**

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του επιβλέποντα μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκαταστάσεως.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην αρμόδια τεχνική υπηρεσία και στον επιβλέποντα μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

### 3.4 Προδιαγραφές υλικών

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

#### Παρατήρηση

Όταν οι οριζόντιοι αγωγοί και σωλήνες συναντούν τοιχώματα ή διαφράγματα πυροστεγή και περιβάλλονται από αναφλέξιμη μόνωση, αυτή πρέπει να διακοπεί κατά το πάχος του τοιχώματος και τα κενά μεταξύ του αγωγού και της οπής του τοιχώματος να γεμίσουν με κατάλληλο άκαυστο υλικό (π.χ. λιθοβάμβακα).

Σε ότι αφορά τον τρόπο εγκατάστασης και δοκιμών του δικτύου ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-02 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.5 Δίκτυα σωληνώσεων

#### 3.5.1.1 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων ύδρευσης από πολυπροπυλένιο PP-R τρίτης γενιάς PN20 SDR 7,4 και PN10 SDR 11

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 για διαμέτρους έως  $\varnothing 40\text{mm}$  και PN10bar-SDR 11 για διαμέτρους  $\varnothing 50\text{mm}$  έως  $\varnothing 250\text{mm}$ , κατά DIN 8077/78, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις θέρμανσης-ψύξης. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15874.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **3.5.1.2 Πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού από εύκαμπτο μαλακό P.V.C. διαμέτρου Φ16 mm**

Εύκαμπτοι σωλήνες πλαστικοί για την αποχέτευση συμπυκνωμάτων των κλιματιστικών από μαλακό Χλωριούχο Πολυβινύλιο (P-PVC) ενισχυμένος με σπείρα από σκληρό Χλωριούχο Πολυβινύλιο - (U-PVC)

- αυτοσβηνώμενος, δεν μεταδίδει τη φλόγα.
- Κατάλληλος για εξωτερική και εσωτερική (εντοιχισμένη)
- Εσωτερικά λείος

### **3.6 Ερμάριο συλλέκτη-διανομέα ψυχρού και ζεστού νερού**

Οι κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, ίδιου SDR με το δίκτυο και θα είναι προμονωμένοι. Η προ-μόνωση των συλλεκτών θα γίνεται με αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid-PUR) και περίβλημα μηχανικής προστασίας από πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified PVC) ή πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η κατασκευή τους θα πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό σε κέντρα κατεργασίας (workshop machine for fabrication) στο εργοστάσιο παραγωγής, από πιστοποιημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

Οι κεντρικοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν εντός ερμάριου κατασκευασμένο από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα, κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση το οποίο θα αποτελείται από:

- Περίβλημα από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα με χαραγμένα ανοίγματα στα πλαϊνά του για αριστερή ή δεξιά σύνδεση, ύψους 450 έως 500mm, βάθους 100 έως 125mm και μήκους 500 έως 1000mm.
- Ενισχυμένα μεταλλικά στηρίγματα των διανομών
- Μεταλλική ή πλαστική πόρτα πτυσσόμενη

Επιλέον συμπεριλαμβάνονται α) ο ανάλογος αριθμός βαννών διακοπής και ελέγχου των κυκλωμάτων, β) ο ανάλογος αριθμός ρακόρ για την σύσφιξη της σωλήνας στον διακόπτη (αντιστοιχία με τις σπές), γ) οι γωνίες δαπέδου (δύο ανά κύκλωμα) και δ) οι γωνίες υδροληψίας (μία ανά κύκλωμα). Σε κάθε διανομέα-συλλέκτη θα τοποθετηθεί ορειχάλκινο εξαεριστικό του ίδιου οίκου με κατάλληλο ρακόρ.

Όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.7 Δίκτυα Αεραγωγών

#### 3.7.1 Δίκτυα Αεραγωγών Ορθογωνικής Διατομής

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Ειδικά για την Αίθουσα Συνεδρίων, οι αεραγωγοί πριν τους ηχοαπορροφητήρες θα είναι διπλού τοιχώματος (Λαμαρίνα 1mm-μόνωση από πετροβάμβακα πάχους 25mm 40-75kg/m<sup>3</sup>-κενό 25mm-Λαμαρίνα 1mm) σύμφωνα και με τα διαλαμβανόμενα στην ακουστική μελέτη.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01 “Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα”**.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 3.7.2 Δίκτυα Αεραγωγών Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής, θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. **Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής που είναι εμφανείς θα είναι διπλού τοιχώματος.** Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα είναι εξελιγμένης βιομηχανοποιημένης. Η ραφή των φύλλων λαμαρίνας για την κατασκευή των αεραγωγών θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα) κατά ελικοειδή γενέτειρα κυλίνδρου.

Οι διακλαδώσεις αεραγωγών θα γίνονται με ειδικά τεμάχια από γαλβανισμένη λαμαρίνα (όπως διακλαδώσεις 45°, γωνίες 90°, 60°, 45°, συστολές, διαστολές κλπ). Κατά την σύνδεση στηλών και διακλαδώσεων τα προς σύνδεση δύο τεμάχια θα σφηνώνονται φορετά, αφού προηγουμένως καθαρισθούν καλά και στη συνέχεια επαλειφθούν (οι προς επαφή επιφάνειες) με ομοιόμορφο στρώμα από κόλλα και περαιτέρω συγκολληθούν.

Οι εγκάρσιες συνδέσεις σε οριζόντιους αεραγωγούς καθώς και οι διακλαδώσεις με ειδικά τεμάχια, θα γίνονται πάλι με ενσφήνωση. Όλα τα εξαρτήματα των αεραγωγών θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8mm. Η αλλαγή διεύθυνσης (π.χ. καμπύλες) θα γίνεται με τρεις ή πέντε τομείς. Απαγορεύεται η αλλαγή διεύθυνσης αεραγωγού με χρήση γωνίας 90°.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται υπό γωνία 90°, το δε αρχικό τμήμα της διακλάδωσης από τον κυρίως αεραγωγό θα είναι κωνικό. Όλα τα ειδικά εξαρτήματα, ταυ, καμπύλες, σύνδεσμοι κλπ., θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της SMACNA (Sheet metal and airconditioning national contractors association) και των εταιριών κατασκευής μηχανημάτων κλιματισμού.

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα είναι βιομηχανοποιημένης κατασκευής (όχι στο εργοτάξιο) και, εφ' όσον είναι συγκολλητά θα έχουν υποστεί ειδική αντιοξειδωτική επεξεργασία στα σημεία των συγκολλήσεων, ώστε να αποφευχθούν οι διαβρώσεις.

Η όλη κατασκευή των αεραγωγών κυκλικής διατομής θα είναι αεροστεγής.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01 “Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα”**.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **3.7.3 Αεραγωγοί από uPVC**

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις αερισμού-εξαερισμού. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1329.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **3.7.4 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί**

Τα κιβώτια προσαρμογής στομίων στις ψευδοροφές, όπου κριθεί σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν, θα συνδέονται προς τους κυρίους αεραγωγούς προσαγωγής ή απαγωγής με εύκαμπτους αεραγωγούς, με βιομηχανοποιημένη και τυποποιημένη μορφή.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα αλουμινίου και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 30mm τουλάχιστον.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δικτύων από εύκαμπτους αεραγωγούς θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **3.7.5 Αεραγωγοί αποκαπνισμού**

Αφορά στους αεραγωγούς του υπογείου της Α στάθμης.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01 “Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα”**.

Επιπλέον οι αεραγωγοί θα είναι πιστοποιημένοι για συστήματα αποκαπνισμού κατά EN-12101 και σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο ΠΔ 41/2018

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα

θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.8 Μονώσεις

#### 3.8.1 Μόνωση Σωληνώσεων εντός κτιρίου

Η θερμική μόνωση των σωλήνων κλιματισμού (προσαγωγή - επιστροφή), θα αποτελείται από αφρώδες ελαστομερές υλικό, κλειστής κυψελοειδούς δομής, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, ενδεικτικού τύπου Armaflex ή ισοδύναμο, πυκνότητας 30-90kg/m<sup>3</sup>, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,040/\text{mk}$  σε 0°C, με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών  $\mu \geq 7000$ , κατάλληλο για θερμοκρασίες από -40°C μέχρι και +105°C. Το κατάλληλο πάχος της θερμομόνωσης εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα και την θέση εγκατάστασης σύμφωνα με την TOTEE 20701-1 και παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Εσωτερική Εγκατάσταση		Εξωτερική Εγκατάσταση	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)
1/2" έως 3/4"	9	1/2" έως 2"	19
1" έως 1 1/2"	11	2" έως 4"	21
2" έως 3"	13	μεγαλύτερη από 4"	25
μεγαλύτερη από 3"	19		

Οι ψυκτικές σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους.

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

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

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, με χρήση τεμαχίων μόνωσης σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού.

Οι μονώσεις των δικτύων θα είναι σύμφωνα με το EN 13501 (Σύστημα ευρωπαϊκών κλάσεων)

#### 3.8.2 Μόνωση Σωληνώσεων εκτός κτιρίου

Δίκτυα που εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους εκτεθειμένα στο εξωτερικό περιβάλλον (δώμα του κτιρίου) θα αποτελούνται από σωλήνες εργοστασιακά προ-μονωμένους με μόνωση από αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και εξωτερικό περίβλημα προστασίας από M-PVC ή HDPE. Τα περιγραφόμενα προμονωμένα συστήματα μπορούν να αντικαταστήσουν όλα τα κοινά



συστήματα μόνωσης (που αποτελούνται από εύκαμπτο ελαστομερές ή ορυκτοβάμβακα) για το σύνολο της εγκατάστασης.

Ο μονωτικός αφρός θα πρέπει να είναι ομοιογενής με ποσοστό κλειστών κυψελίδων >90%, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,021\text{W/m}\cdot\text{K}$  στους  $20^{\circ}\text{C}$  και πυκνότητα  $>60\text{kg/m}^3$ .

Το περίβλημα προστασίας θα αποτελείται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $0,38\text{W/m}\cdot\text{K}$  ή πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified-PVC) λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, ελεύθερου μολύβδου, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,17\text{W/m}\cdot\text{K}$  (σύμφωνα με το DIN 52612) σε θερμικές συνθήκες από  $-40^{\circ}\text{C}$  έως  $+80^{\circ}\text{C}$ . Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής ( $\alpha$ ) του προ-μονωμένου συστήματος πρέπει να είναι:  $\alpha \leq 0,016\text{mm/m}\cdot\text{K}\cdot\sigma$ . Οι μόνωσεις στα σημεία ένωσης σωλήνων και εξαρτημάτων θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους εγκατάστασης του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας ειδικό περίβλημα PE ή M-PVC και άκαμπτο αφρό PUR.

Τα τεχνικά δεδομένα του Προ-μονωμένου σωλήνα είναι τα παρακάτω:

Σωλήνας εξυπηρέτησης (PP) Εξ. Διάμετρος (mm)	Περίβλημα M-PVC/HDPE Εξ. Διάμετρο (mm)
20	63
25	63
32	63
40	75
50	90
63	110
75	125
90	140
110	160
125	200
160	225
200	250
250	315
315	400

Μεγαλύτερη διατομή στον σωλήνα του περιβλήματος, επιτρέπεται.

Η μόνωση των εξαρτημάτων μπορεί να κατασκευαστεί με :

α) Ειδικά τεμάχια μανδύων από M-PVC.

β) Εργοστασιακά προ-μονωμένα εξαρτήματα με κέλυφος HDPE.

### 3.8.3 Μόνωση υπόγειων δικτύων

Τα υπόγεια δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα αποτελούνται από σωλήνες εργοστασιακά κατασκευασμένους με μόνωση από αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και εξωτερικό περίβλημα μηχανικής προστασίας από (M-PVC) ή (HDPE).

Ο μονωτικός αφρός θα πρέπει να είναι ομοιογενής με ποσοστό κλειστών κυψελίδων >90%, θερμική αγωγιμότητα 0,021W/mK στους 20°C, πυκνότητα > 60kg/m<sup>3</sup>, αντίσταση στη διάτμηση >0,12 N/mm<sup>2</sup>, θλιπτική αντοχή σε συμπίεση 10% >0,3 N/mm<sup>2</sup>.

Το περίβλημα προστασίας θα αποτελείται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) με θερμική αγωγιμότητα 0,38 W/m·K ή πολυβινιλοχλωρίδιο (Modified-PVC) λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, ελεύθερου μολύβδου με θερμική αγωγιμότητα 0,17W/m·K (σύμφωνα με το DIN 52612) σε θερμικές συνθήκες από -40°C έως + 80°C.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (α) του προ-μονωμένου συστήματος πρέπει να είναι:  $\alpha \leq 0,016 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$ .

Η εξωτερική διάμετρος του περιβλήματος σε σχέση με τους σωλήνες εξυπηρέτησης είναι ίδια σε σχέση με αυτές που προδιαγράφονται στον πίνακα για τους υπέργειους σωλήνες.

Οι μονώσεις στα σημεία ένωσης σωλήνων και εξαρτημάτων θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους εγκατάστασης του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας ειδικό περίβλημα PE ή M-PVC και άκαμπτο αφρό PUR.

Τα υπόγεια δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα αποτελούνται από σωλήνες εργοστασιακά κατασκευασμένους με μόνωση από αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και εξωτερικό περίβλημα μηχανικής προστασίας από (M-PVC) ή (HDPE).

Ο μονωτικός αφρός θα πρέπει να είναι ομοιογενής με ποσοστό κλειστών κυψελίδων >90%, θερμική αγωγιμότητα 0,021W/mK στους 20°C, πυκνότητα > 60kg/m<sup>3</sup>, αντίσταση στη διάτμηση >0,12 N/mm<sup>2</sup>, θλιπτική αντοχή σε συμπίεση 10% >0,3 N/mm<sup>2</sup>.

Το περίβλημα προστασίας θα αποτελείται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) με θερμική αγωγιμότητα 0,38 W/m·K ή πολυβινιλοχλωρίδιο (Modified-PVC) λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, ελεύθερου μολύβδου με θερμική αγωγιμότητα 0,17W/m·K (σύμφωνα με το DIN 52612) σε θερμικές συνθήκες από -40°C έως + 80°C.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (α) του προ-μονωμένου συστήματος πρέπει να είναι:  $\alpha \leq 0,016 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$ .

Η εξωτερική διάμετρος του περιβλήματος σε σχέση με τους σωλήνες εξυπηρέτησης είναι ίδια σε σχέση με αυτές που προδιαγράφονται στον πίνακα για τους υπέργειους σωλήνες.

Οι μονώσεις στα σημεία ένωσης σωλήνων και εξαρτημάτων θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους εγκατάστασης του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας ειδικό περίβλημα PE ή M-PVC και άκαμπτο αφρό PUR.

Το θερμομονωτικό υλικό θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **3.8.4 Μόνωση Αεραγωγών**

Όλοι οι αεραγωγοί διανομής κλιματισμένου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του θερμομονωτικού υλικού θα είναι τουλάχιστον  $\lambda=0,040\text{W/mK}$  ενώ το πάχος του θα είναι τουλάχιστον 40mm για διέλευση από εξωτερικό χώρο του κτηρίου και 30mm για διέλευση από εσωτερικό χώρο.

Οι εμφανείς αεραγωγοί, ορθογωνικής διατομής που οδεύουν στο εξωτερικό του κτηρίου, θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 40mm και πυκνότητας τουλάχιστον  $12\text{kg/m}^3$  το οποίο θα φέρει επικάλυψη με φιλμ αλουμινίου. Επιπλέον η μόνωση θα προστατεύεται με κατασκευή από φύλλο αλουμινίου πάχους 1,0mm.

Οι εμφανείς αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής που οδεύουν στο εσωτερικό του κτηρίου, θα μονωθούν με πλάκες ή πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 30mm και πυκνότητας τουλάχιστον  $12\text{kg/m}^3$  το οποίο θα φέρει επικάλυψη με φιλμ αλουμινίου. Για λόγους αισθητικής η μόνωση θα προστατεύεται με κατασκευή από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Οι εμφανείς αεραγωγοί κυκλικής διατομής που οδεύουν στο εσωτερικό του κτηρίου, θα είναι διπλού τοιχώματος, θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 30mm και πυκνότητας τουλάχιστον  $12\text{kg/m}^3$  το οποίο θα φέρει επικάλυψη με φιλμ αλουμινίου. Για λόγους αισθητικής η μόνωση θα προστατεύεται με κατασκευή από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm. Οι διατομές που αναφέρονται στα συνημμένα σχέδια αφορούν εσωτερικές διαστάσεις.

**Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-02-01 “Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα” και ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-02-02 “Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά”**

Το θερμομονωτικό υλικό θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.9 Στηρίξεις

#### 3.9.1 Στήριξη σωληνώσεων

Οι στηρίξεις σωληνώσεων θα γίνουν με τυποποιημένα στηρίγματα και παρελκόμενα γαλβανισμένα από κατασκευής. Τα στηρίγματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα θα φέρουν και λάστιχο κατάλληλα για σωλήνες του είδους.

Στα εμφανή δίκτυα θα πρέπει να εξασφαλίζονται η καλαισθησία, η σταθερότητα της μορφής των δικτύων, καθώς και η απουσία τάσεων. Τα διαστήματα στήριξης πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή και σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία, τη διάμετρο εξωτερικού σωλήνα και τον συντελεστή γραμμικής διαστολής υλικού. Ως διαφορά θερμοκρασίας  $\Delta T$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) ορίζεται η θερμοκρασία σχεδιασμού του ρευστού (νερό) και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που εγκαθίσταται ο σωλήνας.

Η στήριξη του προ-μονωμένου συστήματος κατηγορίας θα πραγματοποιείται με μεταλλικά διαιρούμενα στηρίγματα χωρίς λάστιχο ή U-bold.

Η απαίτηση του συνολικού αριθμού στηριγμάτων του προ-μονωμένου συστήματος κατηγορίας είναι μειωμένη κατά 40%. Η χρήση διαστολικών διατάξεων μπορεί κατά περίπτωση να μην εφαρμοστούν ή να εφαρμοστούν σε περιορισμένο ποσοστό.

Στις περιπτώσεις που η θερμική μόνωση των σωληνώσεων είναι εύκαμπτο ελαστομερές κλειστών κυψελίδων από συνθετικό καουτσούκ, τότε η στήριξη θα πραγματοποιείται με διμερές κοχύλι πολουρεθάνης και μεταλλικό διαιρούμενο στήριγμα για την δημιουργία θερμοδιακοπής. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να τηρηθούν αυστηρά τις διαστολικές διατάξεις, να χρησιμοποιηθούν σταθερά και ολισθηρά σημεία στήριξης, ράγες και στηρίγματα βαρέως τύπου.

Στα δίκτυα χωρίς μόνωση από PP η στήριξη θα πραγματοποιείται με μεταλλικό διαιρούμενο στήριγμα με λάστιχο EPDM/SBR & τσόχα, κατάλληλο για πλαστικούς σωλήνες.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 “Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο”**.

#### 3.9.2 Στήριξη αεραγωγών

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή με γαλβανισμένες ράβδους (ντίζες), τα οποία θα στερεώνονται στο σκυρόδεμα της πλάκας με μεταλλικά βύσματα εκτονώσεως και κοχλιών και γαλβανισμένα προφίλ (ράγες).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01 “Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα”**.

### **3.10 Υλικά δικτύου κλιματισμού – Δικλείδες**

#### **3.10.1 Σφαιρική βαλβίδα (δικλείδα) ορειχάλκινη διαμέτρων Φ1/2 – Φ3/4 – Φ1 – Φ11/4 – Φ11/2 – Φ2 – Φ21/2 – Φ3 ins**

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

#### **3.10.2 Δικλείδα χυτοσιδηρά τύπου πεταλούδας με μηχανισμό χειρισμού χειροκίνητο διαμέτρων 80 & 125 mm**

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα. Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού 120° C.

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

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

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη. Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

#### **3.10.3 Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη με γλωτίδα (κλαπέ) συνδεδεμένη με σπείρωμα.**

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm<sup>2</sup>, "βαρέως τύπου" με γλωτίδα από ερυθρό φωσφορούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ2" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ2" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφοριούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες. Πίεση λειτουργίας 10bar και θερμοκρασία 120°C.

#### **3.10.4 Βαλβίδα αντεπιστροφής χυτοσιδηρά συνδεομένη με φλάντζες**

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Θα έχουν χυτοσιδερένιο πώμα με ορειχάλκινο εσωτερικό μηχανισμό . κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από δύο πρόσθετες φλάντζες με τους κοχλίες τους για σύνδεση με το δίκτυο. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

#### **3.10.5 Κλειστό δοχείο διαστολής για δίκτυα θέρμανσης και κλιματισμού**

Κλειστό δοχείο μεμβράνης για να παραλαμβάνει διαστολές σε δίκτυα θέρμανσης και ψύξης, κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4708 και για ονομαστικές πιέσεις 6 ή 10 bar και μέγιστη θερμοκρασία μεμβράνης 70 οC. Το δοχείο θα διαθέτει αφαιρούμενη μεμβράνη.

Το δοχείο θα είναι κυλινδρικού σχήματος με ημισφαιρικούς πυθμένες, κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα και δοκιμασμένο σε πίεση. Οι συνδέσεις των χαλυβδελασμάτων θα είναι συγκολλητές. Το δοχείο θα έχει υποστεί εσωτερικά και εξωτερικά σχολαστική αντιδιαβρωτική προστασία από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα είναι χωρισμένο σε 2 τμήματα. Το ένα θα είναι εργοστασιακά πληρωμένο με αδρανές αέριο (άζωτο) μέσω βαλβίδας συμπλήρωσης / αφαίρεσης αερίου, η οποία θα είναι εργοστασιακά προρυθμισμένη.

Η σύνδεση του δοχείου με το δίκτυο θα είναι βιδωτού ή φλαντζωτού τύπου. Οι φλάντζες για την κατηγορία πίεσης 6 bar θα είναι PN 6 ενώ για την κατηγορία 10 bar PN 16. Θα φέρει μεταλλικά πόδια για στήριξη του επί του δαπέδου σε κατακόρυφη θέση. Επίσης θα φέρει μια θυρίδα επίσκεψης, στεγανά κλεισμένη με τυφλή φλάντζα και κοχλίες καθώς και υποδοχή για όργανο ένδειξης πίεσης στην πλευρά του αδρανούς αερίου.

Μέχρι χωρητικότητα 25 L θα μπορεί να σταθεροποιείται με σφιγκτήρα (τσέρκι) επίτοιχης στήριξης. Ενδείκνυται κονσόλα πολλαπλών υποδοχών (πλήρωσης, μανομέτρου, εξερισμού). Σύμφωνα με τον Κανονισμό DIN EN 12828 τα δοχεία διαστολής θα πρέπει να έχουν δυνατότητα εκκένωσης και απομόνωσης από το δίκτυο. Για το σκοπό αυτό θα επιλεγεί η συνοδευόμενη από τον κατασκευαστή του δοχείου διάταξη (πολυβάνια, ταχυσύνδεσμος κ.α.).

Η διαχωριστική μεμβράνη θα προσαρμόζεται κατά υδατοστεγή και αεροστεγή τρόπο στο δοχείο διαχωρίζοντάς το σε δύο τμήματα. Θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4807 T3 για μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 70 οC. Στην περίπτωση που υπάρχει κίνδυνος θερμοκρασίας νερού μεγαλύτερης από 70 οC να έλθει σε επαφή με την μεμβράνη να προβλεφθεί φλαντζωτό δοχείο παρεμβολής (αδρανείας) αναλόγου μεγέθους.

Το δοχείο διαστολής θα προστατεύεται από ανακουφιστική βαλβίδα μεγέθους σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και αντίστοιχης πίεσης ισοδύναμης με την μέγιστη πίεση λειτουργίας για το δοχείο διαστολής του νερού. Η ανακουφιστική βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για σύνδεση στο κάτω πυθμένα του δοχείου διασφαλίζοντας εύκολη αποχέτευση.

Ο όγκος του δοχείου διαστολής θα προσδιοριστεί από τα δεδομένα της εγκατάστασης.

Όλα τα δοχεία διαστολής θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμασίας.

Η συσκευή θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο πιστοποίησης (TUEV, GS, VDE, DVGW, BVQI κλπ).

Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την Οδηγία 97/23 της Ε.Ε. (Συσκευές υπό πίεση).

### **3.10.6 Δοχείο Αδρανείας**

Το Δοχείο Αδρανείας θα είναι οριζόντιο κυλινδρικό, χαλύβδινο κέλυφος εσωτερικά γαλβανισμένο εν θερμώ με δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασία μεταξύ -10οC και 90οC και μέγιστη πίεση 6bar. Εξωτερικά θα φέρει μόνωση πάχους 20mm υψηλής πυκνότητας (15Kg/m<sup>3</sup>) και θερμικής αγωγιμότητας 0,045 W/mk.

Το Δοχείο Αδρανείας θα έχει :

- όλες τις απαραίτητες αναμονές σύνδεσης με σπείρωμα ή φλατζωτές (άνω των 2") για την σύνδεση όλων των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής των κυκλωμάτων.
- αναμονή σύνδεσης με το σύστημα αυτόματης πλήρωσης από το δίκτυο ύδρευσης.
- κατάλληλα χωρίσματα εσωτερικά, ώστε να επιτυγχάνεται διαμερισματοποίηση του δοχείου για την σωστή διαστρωμάτωση του νερού.
- βαλβίδα εκκένωσης.
- μανόμετρο τόσο στο διαμέρισμα προσαγωγής όσο και στο διαμέρισμα επιστροφής περιοχής ένδειξης 0-10bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

### **3.10.7 Αυτόματο εξαεριστικό δικτύου.**

Η διαρκής εξαέρωση εκτεταμένων δικτύων σωληνώσεων εξασφαλίζεται με αυτόματα εξαεριστικά βαρέως τύπου με ελατήριο αποκλείοντας ανεπιθύμητες αποφράξεις.

Τα αυτόματα εξαεριστικά βαρέως τύπου θα είναι ορειχάλκινα με ειδική βαλβίδα εξαερισμού με οπή εξαγωγής αέρα σε ορθή γωνία και σπείρωμα 1/2" για δυνατότητα σύνδεσης σωλήνα απαγωγής αέρα.

Οι πλωτήρες θα κινούνται ελεύθερα πάνω στην κάθετη βελόνα για προστασία της βαλβίδας. Η σύνδεση του εξαεριστικού θα γίνεται με 1/2" θηλυκό σπείρωμα.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα είναι 10 bar ενώ η μέγιστη θερμοκρασία του ρευστού 110 οC.

Για την απομόνωση του εξαεριστικού σε περίπτωση κακής λειτουργίας θα προβλέπεται διακόπτης 1/2".

Τα εξαρτήματα αυτά τοποθετούνται ανεξάρτητα αν παρουσιάζονται ή όχι στα συνημμένα σχέδια.

### **3.10.8 Φίλτρα νερού γραμμής**

Τα φίλτρα νερού θα τοποθετηθούν πριν από την αναρρόφηση κάθε αντλίας θερμότητας. Θα είναι φλαντζωτά ή με σπείρωμα τύπου καλαθιού μετα χυτοσιδηρού σώματος, κλάσεως 125Psi σε ατμό και 200Psi Σε κρύο νερό. Θα υπάρχει δυνατότητα εύκολου καθαρισμού / αντικατάστασης του καλαθιού από ανοξείδωτο χάλυβα.

### **3.10.9 Σύνδεσμος ελαστικός αντικραδαστικός φλαντζωτής συνδέσεως.**

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν σε όλες τις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις και σε όλες τις συνδέσεις με μηχανήματα ή συσκευές ώστε να παρέχεται η δυνατότητα αποσύνδεσης τους χωρίς παρέμβαση στις σωληνώσεις του δικτύου. Θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου φλαντζών με παρέμβυσμα στεγανότητας.

### **3.10.10 Θερμόμετρο εμβαπτίσεως, κεντρικής θερμάνσεως, ευθύ ή γωνιακό με ορειχάλκινη θήκη, περιοχής ενδείξεως 0 - 100 C**

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ίσια ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου με κλίμακα περίπου 20 εκ. τα θερμόμετρα θα φέρονται εντός επιχρισμένης ή επινικελωμένης ορειχάλκινης θήκης με κατάλληλη σχισμή από εμπρός για την αναγνώριση των μετρήσεων. Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζομένου από τη βάση τους (SEPARABLE SOCKETS). Σε περίπτωση εγκατάστασης των θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός της μόνωσης.

Οι θέσεις εγκατάστασης θα είναι:

- στην είσοδο και έξοδο του νερού στην αντλία θερμότητας αέρα-νερού
- στην είσοδο και έξοδο του νερού στους μεταλλάκτες (συλλέκτες)
- στην είσοδο του νερού στον κυκλοφορητή
- στην προσαγωγή και επιστροφή του νερού για κάθε ζώνη

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με τη θερμοκρασία του νερού του δικτύου το οποίο εξυπηρετούν

Θα εγκατασταθούν επιπλέον αναμονές θερμομέτρων στις παρακάτω θέσεις:

- στην είσοδο και έξοδο ψυχρού/θερμού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας



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

Στις περιπτώσεις εγκατάστασης αναμονών θερμομέτρων σε σωλήνες μικρότερες των 2" τότε στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφευχθεί διαταραχή της ροής.

### **3.10.11 Μανόμετρο με κρουνό περιοχής ενδείξεων 0 έως 10 atm**

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη του κυκλοφορητή, στην είσοδο και έξοδο της αντλίας θερμότητας αέρα-νερού. Τα μανόμετρα θα είναι τύπου BOURDON, θα φέρουν κλίμακα διαμέτρου 15 εκ., αναμονή διατομής 1/2" αρσενικού σπειρώματος και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Εκτός από τις παραπάνω θέσεις στις οποίες θα εγκατασταθούν οπωσδήποτε μανόμετρα, θα προβλεφθούν και αναμονές στις παρακάτω θέσεις:

- στην είσοδο και έξοδο ψυχρού/θερμού νερού στο δοχείο κάθε κεντρικής κλιματιστικής μονάδας .
- στις νευραλγικές θέσεις του δικτύου στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

### **3.10.12 Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας ελαφρού τύπου κοχλιωτής συνδέσεως Διαμέτρου 1 1/2 - 2 ins**

Οι τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική που να εξασφαλίζει πρακτικά γραμμική σχέση μεταξύ της θέσεως της βάνας και του θερμαντικού ή ψυκτικού φορτίου χωρίς σημαντική μεταβολή της συνολικής παροχής. Οι τρίοδες βάνες θα είναι από χυτοσίδηρο κοχλιωτές και κατάλληλες για τις θερμοκρασίες και πιέσεις λειτουργίας των δικτύων που θα χρησιμοποιηθούν. Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στη σωστή εκλογή του CV ή (KV) των τρίοδων βανών ώστε η πτώση πίεσης στο τμήμα του κυκλώματος του δικτύου του οποίου η παροχή μεταβάλλεται κατά τη λειτουργία της βάνας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6 atm
- Min-Max θερμοκρασίες λειτουργίας (-15°C) - (+120°C)
- Στεγανοποίηση με δακτύλιο O-RING
- Φλάντζες διαστάσεων σύμφωνα με BS 4504, DIN 2531
- Γωνία περιστροφής 90°
- Λίπανση: τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σε επαφή με το ζεστό νερό κατεργάζονται με ειδικό γράσο αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάνες θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Σώμα βάνας
- Περιστρεφόμενος ρότορας
- Εσωτερικός δακτύλιος στεγανότητας

- Παρέμβυσμα καλύμματος
- Δακτύλιος O-RING
- Τριγωνική φλάντζα
- Χειρολαβή

### **3.10.13 Βαλβίδες εξισορρόπησης (Ρύθμισης παροχής & ροής) 3/8” έως 2”**

Βαλβίδες τύπου «Υ», ορειχάλκινες, με χαρακτηριστικές καμπύλες παροχής – πτώσης πίεσης, ανάλογα με την ρύθμισή τους, κατάλληλες για την ρύθμιση και την μέτρηση της ροής σε δίκτυα νερού, σε εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης και κλιματισμού.

Η βαλβίδα θα φέρει δυσθερμαγωγό πλαστικό χειροτροχό με ένδειξη της θέσης της βαλβίδας (αριθμό πλήρων περιστροφών και δεκάτων της περιστροφής του χειροτροχού) και δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, με ειδικό κλειδί, για ταυτόχρονη χρήση της βαλβίδας σαν δικλείδα απομόνωσης.

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από ορείχαλκο πρεσσαρισμένο εν θερμώ, με άκρα με θηλυκό σπείρωμα BS 21 (ISO 7).

Η στεγανότητα της βαλβίδας στην κλειστή θέση θα εξασφαλίζεται με την χρήση δακτυλίου από PTFE. Η στεγανοποίηση του άξονα θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους EPDM.

Στην είσοδο της βαλβίδας θα υπάρχει στένωση (orifice) με χαρακτηριστική καμπύλη παροχής – πτώσης πίεσης. Στο σώμα των βαλβίδων εκατέρωθεν της στένωσης, θα υπάρχουν σημεία λήψης πίεσης, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της εκάστοτε διαφορικής πίεσης και, κατ’ αντιστοιχία, της παροχής. Για την λήψη της πίεσης θα χρησιμοποιούνται βελονοειδείς σύνδεσμοι που εισέρχονται στα ειδικά ελαστικά πώματα που υπάρχουν στα σημεία λήψης της πίεσης και διασφαλίζουν την στεγανότητα προς το περιβάλλον.

Η ακρίβεια μέτρησης της παροχής, για την περιοχή λειτουργίας των βαλβίδων θα είναι +/-5% της πραγματικής παροχής.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για υγρά της ομάδας 2 της Κοινοτικής Οδηγίας PED 97/23/CE, σε πιέσεις σύμφωνα με το BS 5154/B PN25 και θερμοκρασία λειτουργίας από -10oC έως 120 oC.

Ο κατασκευαστής των βαλβίδων θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το ISO 9001

### **3.10.14 Βαλβίδες διαφορικής πίεσης νερού**

Η βαλβίδα διαφορικής πίεσης θα εξασφαλίζει πίεση στην εγκατάσταση όταν οι θερμοστατικές βαλβίδες ή οι δίοδοι ηλεκτροβάννες των FCU είναι κλειστές. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει προστασία στις αντλίες– κυκλοφορητές από αύξηση της πίεσης, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζουν ελάχιστη ροή στο δίκτυο.

### 3.10.15 Ρυθμιστικές βαλβίδες δυναμικής εξισσορόπησης 3''έως 5''

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες ισοστάθμισης θα είναι κατάλληλες για την ισοστάθμιση των παροχών κυκλωμάτων νερού κλιματισμού (ψύξης & θέρμανσης) καθώς και για την απομόνωση αυτών.

Η ονομαστική πίεση θα είναι 16 bar και το εύρος θερμοκρασίας τουλάχιστον μεταξύ -10 και +110 οC. Το υλικό κατασκευής θα είναι ορείχαλκος για βαλβίδες με σπείρωμα και χυτοσίδηρος για βαλβίδες με φλάντζες. Το σώμα θα φέρει ειδικές αναμονές για σύνδεση ηλεκτρονικού οργάνου μέτρησης πίεσης με ειδικούς ταχυσυνδέσμους.

Ο μηχανισμός ρύθμισης θα είναι ακριβείας με δυνατότητα ένδειξης και ασφάλισης της θέσης.

### 3.10.16 Κρουνοί εκκένωσης

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

### 3.10.17 Απορροφητικές βαλβίδες υδραυλικού πλήγματος

Αποτελούνται από ενιαίο κυλινδρικό εξωτερικό κέλυφος, από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο στο κάτω μέρος θα φέρει μαστό με εξωτερικό σπείρωμα 1/2", 3/4" ή 1" για σύνδεση στο δίκτυο.

Εσωτερικά υπάρχει ελαστικό σύστημα απορροφήσεως υδραυλικού πλήγματος που αποτελείται από ειδική ελαστική μεμβράνη από EPDM και ξηρό αέρα βιολογικά καθαρό με πίεση ικανή. Τα εξαρτήματα θα είναι ικανά για λειτουργία μεγάλης χρονικής διάρκειας και να κρατούν την πίεση κάτω των 8 ATM για 10.000 τουλάχιστον πλήγματα, σε θερμοκρασία μέχρι 100°C. Ο όγκος του δοχείου ανάλογα με την διάμετρο και την πίεση θα είναι ως εξής:

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (in)	ΑΡΧΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (bar)	ΤΕΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (bar)	ΟΓΚΟΣ
1/2"	1.5	10	0.165
1/2"	4,0	13	0.190
3/4"	1.5	10	0.328
1"	1.5	10	0.860
1"	4.0	10	0.190

### 3.10.18 Απαερωτής

Ο απαερωτής θα είναι σχεδιασμένος για τοποθέτηση σε σειρά σε κλειστά κυκλώματα θέρμανσης και κλιματισμού ώστε να εξασφαλίζει την συνεχή απαγωγή αέρα και μικροφουσαλίδων. Θα είναι κατάλληλος για χρήση με νερό και νερό/γλυκόλης έως και 50%. Αφαιρεί τον κυκλοφορούντα αέρα και τις φυσαλίδες με υψηλή απόδοση από το ροής συστήματος. Μόνιμη εκκένωση με τον τρόπο ενσωματωμένου εξαερισμού αυτόματου αερισμού με υψηλή ικανότητα εξαερισμού.

### **3.10.19 Διαχωριστής σωματιδίων**

Ο διαχωριστής σωματιδίων θα είναι σχεδιασμένος για τοποθέτηση σε σειρά σε κλειστά κυκλώματα θέρμανσης και κλιματισμού ώστε να εξασφαλίζει τον διαχωρισμό από ανεπιθύμητα στερεά σωματίδια & βρωμιά. Κατάλληλο για χρήση με νερό και νερού / γλυκόλης σε ένα μέγιστο ποσοστό έως 50% συγκέντρωση. Τοποθέτηση για την αφαίρεση των ρύπων μέχρι και 5,0 μm.

Η τοποθέτηση δύναται να γίνει σε σειρά ή σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

Η περιοχή συλλογής μπορεί εύκολα να αδειάζει και να καθαριστεί σε τακτά χρονικά διαστήματα χρησιμοποιώντας μια βαλβίδα αποστράγγισης, ενώ το σύστημα να είναι σε λειτουργία. Θα είναι φλαντζωτής σύνδεσης ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί.

### **3.11 Δοκιμή δικτύου**

Μετά το τέλος της εγκατάστασης τα εγκαταστημένα κυκλώματα θα πρέπει να δοκιμάζονται με βάση το DIN 1988-2, διαδοχικά σε τρεις φάσεις

Πρώτη φάση : Κάθε κύκλωμα θα πρέπει να δοκιμάζεται για 30min με πίεση δοκιμής τουλάχιστον 6 bar.

Δεύτερη φάση : Δοκιμάζεται συνολικά το κύκλωμα με τις ίδιες πιέσεις για τουλάχιστον 2 ώρες.

Τρίτη φάση : Μένει το κύκλωμα γεμάτο με νερό υπό πίεση για όσο διάστημα διαρκούν οι υπόλοιπες εργασίες αποπεράτωσης του κτιρίου.

### **3.12 Πιστοποιήσεις-Εγγυήσεις**

Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2000.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PPR, πρέπει να καλύπτονται από Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης, από την EBETAM, όπως ακριβώς ορίζεται από το ΦΕΚ 3346/2012, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές για όλες τις εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων και οι διατάξεις του είναι υποχρεωτικές για την Ελληνική επικράτεια.

Οι προμονωμένοι σωλήνες πρέπει να διαθέτουν δοκιμή, από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για το επίπεδο της ποιότητας της Πολυουρεθάνης, η οποία θα πρέπει να καλύπτει το EN 253 και το ISO 844.

Οι μανδύες του PVC και τα θερμοσυστελλόμενα σείτ του PE, θα πρέπει να διαθέτουν δοκιμή υδατοστεγανότητας, από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κατά EN 489 § 5.2.

### **3.13 Στόμια**

#### **3.13.1 Στόμια Προσαγωγής – Γενικά**

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομίων προσαγωγής αέρα:

- Στόμια οροφής τετραγωνικά ή ορθογωνικά, που εκτοξεύουν αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις, με τετράγωνο ή ορθογωνικό λαιμό.
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού ορθογωνικά.
- Στόμια γραμμικά.

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

### **3.13.2 Στόμια προσαγωγής οροφής με καμπύλα ρυθμιζόμενα πτερύγια, τετραγωνικά ή ορθογωνικά**

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο (στο φυσικό χρώμα του αλουμινίου) και θα έχουν σχήμα τετραγωνικό ή ορθογωνικό, με καμπύλα ρυθμιζόμενα πτερύγια τα οποία έχουν τη δυνατότητα να μεταβάλλουν τη μορφή της δέσμης του αέρα. Μίας (OK1), δύο (OK2), τριών (OK3), ή τεσσάρων (OK4) κατευθύνσεων. Θα είναι δυνατή η ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL και η γεφύρωση των πτερυγίων, ώστε να περιστρέφονται ταυτόχρονα.

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

### **3.13.3 Στόμια Προσαγωγής τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση σε τοίχο ή αεραγωγό**

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο (στο φυσικό χρώμα του αλουμινίου) και θα έχουν σχήμα τετραγωνικό ή ορθογωνικό, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφα πτερύγια και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντια και με ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER). Θα είναι δυνατή η ηλεκτροστατική βαφή τους σε χρώμα RAL.

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε αεραγωγό ορθογωνικής διατομής και κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

### **3.13.4 Στόμια Προσαγωγής Γραμμικά τύπου Slot**

Γραμμικό στόμιο προσαγωγής τύπου slot με πολλαπλές εγκοπές, κατασκευασμένο από ανοδευμένο αλουμίνιο. Η κατεύθυνση της δέσμης του αέρα ρυθμίζεται μέσω κυλινδρικού πτερυγίου που υπάρχει στο εσωτερικό της κάθε εγκοπής και μπορεί να είναι προς οποιαδήποτε κατεύθυνση (180ο). Τοποθετείται στην οροφή αλλά και σε τοίχο. Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης σε μικρά και μέσα ύψη. Ο θόρυβος και η πτώση πίεσης είναι σταθερά ανεξάρτητα της θέσης του πτερυγίου. Τα στόμια θα είναι κρυφής στήριξης. Τα στόμια θα συνοδεύονται από κιβώτιο μονωμένο και διάτρητη σχάρα ισοκατανομής και θα είναι βαμμένα σε χρώμα RAL επιλογής της επίβλεψης.

### **3.13.5 Στόμια προσαγωγής κυκλικά ρυθμιζόμενα στροβιλισμού για μεγάλα ύψη**

Πρόκειται για στόμιο οροφής κυκλικού σχήματος, τύπου στροβιλισμού (swirl) με ρυθμιζόμενα πτερύγια. Λόγω της μορφής του και του τρόπου ρύθμισης των πτερυγίων του παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα, έτσι είναι δυνατή η χρήση του σε μεγάλα και μικρά ύψη με μεγάλες ή μικρές παροχές αέρα σε ψύξη και θέρμανση. Αποτελείται από κυλινδρικό σώμα, με χείλος στην εμφανή πλευρά, κατασκευασμένο από αλουμίνιο και οκτώ τραπεζοειδή συγκλίνοντα προς το κέντρο πτερύγια από χαλυβδόελασμα. Στο κέντρο υπάρχει ο μηχανισμός ρύθμισης της γωνίας των πτερυγίων και το πλαστικό του κάλυμμα. Το στόμιο να μπορεί να βαφεί σε χρώματα RAL.

Το στόμιο θα φέρει κεντρικά πτερύγια, ρυθμιζόμενα με μηχανισμό αυτόματης ρύθμισης της γωνίας τους, ανάλογα με την θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα, κιβώτιο στομίων μονωμένο.

Το κιβώτιο του στομίου θα είναι επενδεδυμένο εσωτερικά με ακουστική μόνωση πάχους 25mm, σύμφωνα και με την ακουστική μελέτη.

### **3.13.6 Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα**

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομίων απαγωγής αέρα, δηλαδή στομίων ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο ή οροφή, ή αεραγωγό.

Πρόκειται για γραμμικό στόμιο ελαφρού τύπου, προσαγωγής ή απαγωγής, τοίχου ή οροφής από ανοδευμένο αλουμίνιο. Τα πτερύγια του στομίου θα είναι σταθερά και τοποθετούνται με βήμα 17mm. Τα πτερύγια είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε ο αέρας να βγαίνει κάθετα από την επιφάνεια του στομίου ή με γωνία 15ο. Είναι δυνατή η ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL. Τα πτερύγια είναι παράλληλα στην πρώτη αναφερόμενη διάσταση.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

Ανάλογα με την θέση τους στην εγκατάσταση κάποια δεν θα φέρουν κιβώτιο και θα είναι στόμια επίσκεψης και κάποια άλλα θα φέρουν ρυθμιστικό διάφραγμα και κιβώτιο.

### **3.13.7 Στόμια Θυρών**

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο (στο φυσικό χρώμα του αλουμινίου) και θα έχουν σχήμα ορθογωνικό, με σταθερά πτερύγια μορφής Λ. Θα συνοδεύονται από πρόσθετο πλαίσιο (κορνίζα) για την εσωτερική απόκρυψη της ατέλειας κοπής της πόρτας ή του ανοίγματος στον τοίχο.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

### **3.13.8 Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα**

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που περεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων. (Undercut).

Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 κ.μ/ώρα για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 μ (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίστανται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

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

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο (στο φυσικό χρώμα του αλουμινίου), με σταθερά πτερύγια κλίσης 45<sup>0</sup> και πλέγμα γαλβανισμένο (6x6 mm) στο πίσω μέρος, που εμποδίζει την είσοδο ξένων σωμάτων. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα πτερύγια θα είναι παράλληλα στην πρώτη αναφερόμενη διάσταση. Είναι δυνατή η ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL.

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

### **3.13.10 Στόμια αέρα τύπου δισκοβαλβίδας**

Τα στόμια απαγωγής αέρα τύπου "δισκοβαλβίδα", θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιομένο αλουμίνιο (στο φυσικό χρώμα του αλουμινίου) και θα έχουν σχήμα κυκλικό. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε τοίχο, ψευδοροφή ή αεραγωγό για την απαγωγή αέρα. Τα στόμια αυτά θα έχουν πλαίσιο στήριξης της βαλβίδας και ρυθμιζόμενο δίσκο για το άνοιγμα και κλείσιμο αυτής.

Τα στόμια θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **3.14 Διαφράγματα ρύθμισης – διαχωρισμού – αποκλεισμού ροής αέρα.**

#### **3.14.1 Πολύφυλλο διάφραγμα ρύθμισης παροχής αέρα, ορθογωνικό**

Το διάφραγμα ρύθμισης παροχής θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ορθογωνικό αγωγό και θα φέρει πλαίσιο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. Θα αποτελείται από αεροδυναμικά πτερύγια αλουμινίου ταυτόχρονα αντίθετα περιστρεφόμενα, από δύο πλαστικούς οδοντωτούς το καθένα. Οι οδοντωτοί τροχοί θα βρίσκονται στο εσωτερικό του διαφράγματος για να μη ρυπαίνονται. Τα πτερύγια κατά μήκος στα άκρα τους θα διαθέτουν πλαστικά παρεμβύσματα για καλύτερη στεγανότητα. Η ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων θα γίνεται χειροκίνητα. Επίσης, θα είναι δυνατή η σύνδεση δύο διαφραγμάτων μεταξύ τους, ώστε το ένα να παίρνει κίνηση από το άλλο (ομόρροπα ή αντίρροπα). Τα πτερύγια είναι παράλληλα στην πρώτη αναφερόμενη διάσταση. Η αντίσταση σε διαρροή αέρα, όταν είναι κλειστό CLASS 2. Η πιστοποίηση θα είναι σύμφωνα με τα στάνταρ EN 1751:1998.

#### **3.14.2 Μονόφυλλο διάφραγμα ρύθμισης παροχής αέρα, κυκλικό**

Το διάφραγμα ρύθμισης παροχής αέρα θα αποτελείται από κυλινδρικό σώμα και κυκλικό πτερύγιο φτιαγμένα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. Η ρύθμιση θα μπορεί να γίνεται χειροκίνητα με πλαστικό χειριστήριο.

#### **3.14.3 Πυροδιάφραγμα (fire damper) τύπου κλαπέ.**

Το πυροδιάφραγμα τύπου κλαπέ, θα αποτελείται από πλαίσιο κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και πτερύγιο διαφράγματος από πυρανθεκτικό υλικό, με εγκάρσιο προς τη ροή του αέρα άξονα περιστροφής. Θα φέρει εύηκτο σύνδεσμο (72°C), δύο θυρίδες επιθεώρησης και φλατζωτά άκρα εκατέρωθεν για εύκολη συναρμογή με τον αεραγωγό. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με μοχλό κίνησης και μηχανική μανδάλωση και θα έχει μέγιστη αντίσταση στη φωτιά 90min. Η πιστοποίηση του θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 15650 και οι δοκιμές του σύμφωνα με το πρότυπο EN 1366-2. Το πυροδιάφραγμα θα έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει εντολή από το σύστημα πυρανίχνευσης και με χρήση ηλεκτροκινητήρα 24V θα κλείνει επίσης θα διαθέτει ελατήριο επαναφοράς και δύο βοηθητικές επαφές.

Το πυροδιάφραγμα θα είναι εξοπλισμένο με ηλεκτρικό μηχανισμό ενεργοποίησης BFL, BFN, BF 230-TN ή BFL, BFN, BF 230-TN. Αφού συνδεθεί στην τροφοδοσία AC / DC 24V ή 230V, ο μηχανισμός ενεργοποίησης μετατοπίζει τη λεπίδα του αποσβεστήρα στη θέση λειτουργίας "OPEN" και ταυτόχρονα προεντίνει το πίσω ελατήριο. Όταν ο μηχανισμός ενεργοποίησης είναι υπό τάση, η λεπίδα του αποσβεστήρα βρίσκεται στη θέση "ΑΝΟΙΓΜΑ" και το οπίσθιο ελατήριο είναι προεντεταμένο.

Ο χρόνος που απαιτείται για το πλήρες άνοιγμα του πτερυγίου από τη θέση "ΚΛΕΙΣΤΗ" στη θέση "ΑΝΟΙΓΜΑ" είναι μέγιστη 140 δευτερόλεπτα. Αν διακοπεί η τροφοδοσία ρεύματος ενεργοποίησης (λόγω απώλειας τάσης τροφοδοσίας, ή πιέζοντας το κουμπί επαναφοράς στο θερμοηλεκτρικό μηχανισμό εκκίνησης BAT), το οπίσθιο ελατήριο μετατοπίζει τη λεπίδα του αποσβεστήρα στη θέση "CLOSED". Ο χρόνος της μετατόπισης του η λεπίδα από τη θέση "OPEN" στη θέση "CLOSED" διαρκεί το πολύ 20 δευτερόλεπτα. Σε περίπτωση που η τροφοδοσία ρεύματος επανέρχεται ξανά (η λεπίδα μπορεί να βρίσκεται σε οποιαδήποτε θέση), ο μηχανισμός ενεργοποίησης αρχίζει να



μετατοπίζει εκ νέου τη λεπίδα του αποσβεστήρα στη θέση "ΑΝΟΙΓΜΑ". Η σηματοδότηση της θέσης της λεπίδας του αποσβεστήρα "OPEN" α "CLOSE" παρέχεται από δύο διακόπτες ορίου.

### **3.15 Ηχοπαγίδες**

Οι προδιαγραφές για τις ηχοπαγίδες περιλαμβάνονται στην ακουστική μελέτη. Ο εργολάβος οφείλει να επαναυπολογίσει τις ηχοπαγίδες λαμβάνοντας υπόψη την ορθή τοποθέτηση αυτών και τα επίπεδα θορύβου του εξοπλισμού.

### **3.16 Ανεμιστήρες**

#### **3.16.1 Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες Αποκαπνισμού**

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι διπλής αναρρόφησης με ιμάντα, αντοχής 400°C/2h, με κινητήρα και ρυθμιστή ταχυτήτων μέσα σε κουτί προστασίας από την πυρκαγιά.

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με εμπρόσθια καμπύλη πτερωτή από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Ο κινητήρας θα είναι κλάσης F, προστασίας IP55, δύο (2) τουλάχιστον ταχυτήτων, τριφασικός, πιστοποιημένος για λειτουργία 400°C/2h.

Στο σύνολο του ο ανεμιστήρας θα έχει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο EN 12101-3 και

#### **3.16.2 Αξονικοί Ανεμιστήρες αεραγωγού τύπου In line**

Ο ανεμιστήρας θα είναι τύπου in line, κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μεταλλικό κέλυφος
- πτερωτή από αλουμίνιο
- Προστασίας IP44
- χαμηλής στάθμης θορύβου max 40db
- στατικής πίεσης 20mmΣΥ στα 580m<sup>3</sup>/h
- Τάση λειτουργίας 230V/50Hz

Ο ανεμιστήρας θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 3.17 Κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ)

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες είναι κατασκευασμένες με σκελετό από χαλύβδινο προφίλ με αντιδιαβρωτική προστασία αλουμινίου-ψευδάργυρου-μαγνησίου (Magnelis ) ZM 310. Ο σκελετός συμπληρώνεται με τρίεδρες γωνιές οι οποίες κατασκευάζονται από ενισχυμένο πολυαμίδιο PA6.

Τα πλευρικά καπάκια (panels) είναι διπλού τοιχώματος και φέρουν μόνωση πάχους 60mm και πυκνότητας 60Kg / m<sup>3</sup>. Εξωτερικά και εσωτερικά φέρουν χαλύβδινα φύλλα πάχους 0,8 mm με αντιδιαβρωτική προστασία αλουμινίου-ψευδάργυρου-μαγνησίου (Magnelis) ZM 310, αντιδιαβρωτικής προστασίας C5 σύμφωνα με τον κανονισμό EN ISO 12944.2. Στην περίπτωση εξωτερικής τοποθέτησης απαιτείται καπέλο βροχής.

Η ΚΚΜ θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Τμήμα Ανεμιστήρων: Οι ανεμιστήρες θα είναι ελεύθερας ροής (plug fan ) με απευθείας κίνηση από ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας θα είναι τεχνολογίας EC, ασύγχρονος, συνεχούς ρεύματος DC, εξωτερικού ρότορα, με μόνιμα προμαγνητισμένους μαγνήτες και με ενσωματωμένα στο κέλυφος του, το ηλεκτρονικό μέρος και ισχύος, μέσω των οποίων μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και ελέγχονται η αυτόματη - συνεχή ρύθμιση στροφών. Ο έλεγχος και η ρύθμιση των στροφών γίνεται απευθείας είτε μέσω σήματος 0-10V, είτε με ποτενσιόμετρο, είτε μέσω αισθητήριων πίεσης, θερμοκρασίας, ποιότητας αέρα και χωρίς να απαιτείται επιπλέον διάταξη αυτοματισμού ή ασφάλειας.
- Τμήμα στοιχείων: Το τμήμα στοιχείων αποτελείται από κοινό θερμαντικό- ψυκτικό στοιχείο νερού. Τα στοιχεία είναι κατασκευασμένα από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου (Cu/Al). Περιλαμβάνει σταγονοσυλλέκτη κατασκευασμένο από PVC με ειδικά διαμορφωμένα πτερύγια και λεκάνη συμπυκνωμάτων κατασκευασμένη από ανοξείδωτη λαμαρίνα (INOX). Η λεκάνη είναι τοποθετημένη στην μονάδα με μικρή κλίση για καλύτερη απορροή των συμπυκνωμάτων και για την αποφυγή πολλαπλασιασμού βακτηρίων. Για την αποστείρωση του ψυκτικού στοιχείου προβλέπονται λάμπες UV-C.
- Τμήμα ύγρανσης: Θα περιλαμβάνει υγραντήρα νερού τύπου spray και θα βρίσκεται εντός του τμήματος στοιχείων.
- Τμήμα εξοικονόμησης ενέργειας: Περιλαμβάνει περιστροφικό εναλλάκτη απορρόφησης υψηλής απόδοσης άνω του 73% στο αισθητό φορτίο και λανθάνον φορτίο. Ο εναλλάκτης είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής. Διαθέτει σύστημα κίνησης του ρότορα του εναλλάκτη το οποίο θα τον κινεί αναλογικά με την απαίτηση μέσω του κεντρικού χειριστή της μονάδας,. Το by-pass, σε λειτουργία Free cooling θα επιτυγχάνεται μέσω διακοπής της κίνησης του.
- Τμήμα φίλτρων: Αποτελείται από συρόμενα πρόφιλτρα κυματοειδούς μορφής (Κλάση G4 coarse 65%) και φίλτρα σάκου (κλάση F9 e PM1 85%) στο ρεύμα προσαγωγής και από πρόφιλτρα κυματοειδούς μορφής (Κλάση G4 coarse 65%) στο ρεύμα απαγωγής.

- Τμήμα κιβωτίου μίξης αέρα: Το κιβώτιο μίξης φέρει τα κατάλληλα διαφράγματα ρύθμισης παροχής του αέρα προσαγωγής απόρριψης και ανακυκλοφορίας. Τα τρία διαφράγματα είναι κατασκευασμένα από πτερύγια αλουμινίου και πλαίσιο.
  
- Ενσωματωμένος πίνακας ελέγχου: Η μονάδα θα έχει από το εργοστάσιο κατασκευής ενσωματωμένο πίνακα ελέγχου και θα έχει την δυνατότητα να λειτουργεί είτε αυτόνομα είτε με σύνδεση σε κεντρικό σύστημα διαχείρισης (BMS) μέσω εντολών MODBus για τις παρακάτω λειτουργίες .
  - Εβδομαδιαίο προγραμματισμό.
  - Δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.
  - Έλεγχο ανεμιστήρων: σταθερή ροή αέρος.
  - Παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας.
  - Εκτεταμένη λειτουργία.
  - Νυχτερινή λειτουργία ψύξης.
  - Λειτουργία free cooling .
  - Έλεγχο Φίλτρων .
  - Λειτουργίες συναγερμού και ασφάλειας.
  - Ανάγνωση δεδομένων ανεμιστήρων: ροή αέρα και πίεσης.
  - Έλεγχο και προστασία από τον παγετό.
  - Ρύθμιση διαφραγμάτων νωπού ,απόρριψης και ανακυκλοφορίας.
  - Ρύθμιση βάνας Θέρμανσης και ψύξης
  - Έλεγχο Co2
  - Έλεγχο θερμοκρασίας.

Οι μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά EUROVENT και θα είναι A+ ενεργειακής κλάσης στη χειμερινή και θερινή λειτουργία και θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 1253/2014 του ECODESIGN 2018

Η ΚΚΜ θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Τοποθετούνται οι παρακάτω ΚΚΜ:

ΚΚΜ 1: Αίθουσα συνεδρίων-εκδηλώσεων

ΚΚΜ 1	
ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΑ	
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ	10.000 m <sup>3</sup> /h
ΝΩΠΟΣ	10.000 m <sup>3</sup> /h
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ	0,00 m <sup>3</sup> /h
ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΨΥΧΡΟΥ/ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	
ΨΥΚΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	58,60 kW
ΦΟΡΤΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	61,30 kW
ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ	8,42 m <sup>3</sup> /h
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΙΣΟΔΟΥ ΝΕΡΟΥ	7οC / 12οC
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ / Σ.Υ.%	16,0οCdb/88%
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΧΕΙΜΩΝΑΣ / Σ.Υ.%	36,0οCdb/17%
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΝ-1	
ΠΑΡΟΧΗ	10.000 m <sup>3</sup> /h
ΕΞ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	450Pa
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	4,6 kW
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	400V-3Ph-50Hz
ΕΙΔΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	1,76 kW/(m <sup>3</sup> /ε)
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΝ-2	
ΠΑΡΟΧΗ	9.000 m <sup>3</sup> /h
ΕΞ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	310Pa
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	3,4 kW
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	400V-3Ph-50Hz
ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΚΚΜ	
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	>=75%

ΚΚΜ 2: Χώρος Μονίμων Εκθέσεων

ΚΚΜ 2	
ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΑ	
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ	2.800 m <sup>3</sup> /h
ΝΩΠΟΣ	2.800 m <sup>3</sup> /h
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ	0,00 m <sup>3</sup> /h
ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΨΥΧΡΟΥ/ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	
ΨΥΚΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	16,50 kW
ΦΟΡΤΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	17,30 kW
ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ	2,37 m <sup>3</sup> /h
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ ΝΕΡΟΥ	7οC / 12οC
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ / Σ.Υ.%	16,0οCdb/87%
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΧΕΙΜΩΝΑΣ / Σ.Υ.%	36,0οCdb/17%
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΝ-1	
ΠΑΡΟΧΗ	2.800 m <sup>3</sup> /h
ΕΞ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	210Pa
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	1,3 kW
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	400V-3Ph-50Hz
ΕΙΔΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	2,03 kW/(m <sup>3</sup> /s)
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΝ-2	
ΠΑΡΟΧΗ	2.500 m <sup>3</sup> /h
ΕΞ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	150Pa
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	1,3 kW
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	400V-3Ph-50Hz
ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΚΚΜ	
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	>=75%

ΚΚΜ 3	
ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΑ	
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ	2.520 m <sup>3</sup> /h
ΝΩΠΩΣ	2.520 m <sup>3</sup> /h
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ	0,00 m <sup>3</sup> /h
ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΨΥΧΡΟΥ/ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	
ΨΥΚΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	14,20 kW
ΦΟΡΤΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	15,50 kW
ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ	5,20 m <sup>3</sup> /h
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ ΝΕΡΟΥ	7οC / 12οC
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΚΑΛΟΚΑΙΡΗ / Σ.Υ.%	16,0οCdb/88%
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΧΕΙΜΩΝΑΣ / Σ.Υ.%	36,0οCdb/18%
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΝ-1	
ΠΑΡΟΧΗ	2.160 m <sup>3</sup> /h
ΕΞ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	150Pa
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	1,3 kW
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	400V-3Ph-50Hz
ΕΙΔΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	1,89
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΝ-2	
ΠΑΡΟΧΗ	2.160 m <sup>3</sup> /h
ΕΞ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	120Pa
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	1,30 kW
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	400V-3Ph-50Hz
ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΚΚΜ	
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	>=75%

### 3.18 Εναλλάκτης αέρα-αέρα

Προ-συγκροτημένη Μονάδα Ανάκτησης Θερμότητας η οποία θα φέρει σε ενιαίο κέλυφος και όλα τα απαραίτητα τμήματα και διατάξεις για την αυτόνομη και αποδοτική λειτουργία της. Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για εμφανή ή κρυφή οριζόντια τοποθέτηση.

Θα είναι σύμφωνη με τη ευρωπαϊκή οδηγία Eco-design ErP 2018, υψηλής ενεργειακής κλάσης και ο εναλλάκτης θα φέρει πιστοποίηση Eurovent.

Θα αποτελείται από τα παρακάτω:

Κέλυφος: Το κέλυφος της μονάδας θα έχει σε παράλληλη διάταξη τις αντίστοιχες απολήξεις εισόδου/εξόδου αέρα, κυκλικής ή ορθογώνιας διατομής για την σύνδεση με τους αεραγωγούς. Τα πλαϊνά του τοιχώματα θα είναι διπλού πλάτους θερμικά μονωμένα πάχους 25 μμ με εσωτερική μόνωση υαλοβάμβακα. Το εξωτερικό κέλυφος θα είναι προβαμμένο (RAL 9002), ενώ τα εσωτερικά τοιχώματα θα είναι από γαλβανισμένο αλουμίνιο. Επίσης προκαθορισμένα πλαϊνά τοιχώματα θα είναι αφαιρετά ως θυρίδες επίσκεψης για την ευκολία στην συντήρηση και επισκευή.

Ανεμιστήρες απαγωγής αέρα και προσαγωγής νωπού: Οι ανεμιστήρες θα είναι υψηλής απόδοσης, τύπου plug fan με οπίσθιας κλίσεως πτερύγια και κινητήρα DC εξωτερικού ρότορα, τεχνολογίας EC με ενσωματωμένα το ηλεκτρονικό, με SFP έως 1,6.

Εναλλάκτης αέρα: Ο εναλλάκτης αέρα/αέρα θα είναι υψηλής απόδοσης, πλακοειδής, τύπου counter flow, αλουμινίου, με βαθμό απόδοσης από 75% και πάνω.

Φίλτρα: Ο εναλλάκτης θα προστατεύεται και από τα δυο ρεύματα από κατάλληλα σακκόφιλτρα κατηγορίας EU 7 και EU5

Πίνακας ελέγχου: Θα φέρει πίνακα ελέγχου εργοστασιακά ενσωματωμένο, με όλες τις απαραίτητες ηλεκτρονικές και ηλεκτρολογικές διατάξεις αισθητήρια εντολές και ρυθμίσεις τόσο για την προστασία του, όσο και για την πλήρη αυτόνομη λειτουργία του.(Stand alone)

Το κέντρο ελέγχου θα φέρει εργοστασιακά ενσωματωμένες τις παρακάτω απαραίτητες λειτουργίες όπως:

- Αυτόματος έλεγχος ανεμιστήρων (βάση πίεσης, θερμοκρασίας ή ποιότητας αέρα),
- free cooling,
- by pass,
- ένδειξη alarms για αλλαγή φίλτρων, για φωτιά, για παγοποίηση κ.α
- δυνατότητα ελέγχου – σύνδεση διάφορων αισθητήριων όπως Co ,θερμοκρασίας, Διαφορικά πίεσης
- απομακρυσμένες εντολές on/off, summer/winter,
- χρονοπρογραμματισμό
- έλεγχος ανεμιστήρων μέσω ψηφιακής επαφής fire alarm
- BMS Modbus πρωτόκολλο και σύνδεση RS485
- DEMAND VENTILATION σύμφωνα με:
  - τις ενδείξεις του αισθητήριου CO2

- ή λειτουργία συστήματος VAV (σταθερής πίεσης),
- ή λειτουργία συστήματος CAV (σταθερής παροχής)
- Χρονοπρογραμματισμό
- Δυνατότητα διαφορετικής ρύθμισης μεταξύ των δυο παροχών αέρα με σκοπό την υπερπίεση ή υποπίεση του χώρου.

### 3.19 Μονάδα Ανεμιστήρα Στοιχείου κρυφού τύπου (TMAΣ ή FCUs)

Τα FCUs θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή (κρυφού τύπου). Το κέλυφος τους θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα είναι πλήρως μονωμένο. Οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα προσαγωγής του αέρα στον χώρο μέσω δικτύου αεραγωγών με διαθέσιμη στατική ESP από 20Pa έως 50Pa.

Τα FCUs θα αποτελούνται από:

- Τμήμα Ανεμιστήρων: Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, διπλής αναρρόφησης, με κινητήρα 3ων ταχυτήτων, 230V/50Hz. Οι ανεμιστήρες θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό και χαμηλής στάθμης θορύβου.
- Τμήμα Φίλτρου: θα βρίσκεται σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα από αυτό όλης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο θα είναι από συνθετικό, πλενόμενο υλικό και πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα για καθαρισμό. Θα είναι εργοστασιακά τοποθετημένο.
- Τμήμα Στοιχείων: θα φέρει ένα στοιχείο το οποίο θα λειτουργεί το καλοκαίρι σαν ψυκτικό με κρύο νερό και το χειμώνα σαν θερμαντικό με ζεστό νερό. Το στοιχείο θα είναι υψηλής απόδοσης, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο. Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα έχουν προσαρμοστεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση, για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας. Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού και αδειάσματος. Κατάλληλη μόνωση θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος από εφίδρωση (συμπύκνωση υδρατμών).
- Λεκάνη Συγκέντρωσης Συμπυκνούμενων Υδρατμών: Η μονάδα θα φέρει κάτω από το στοιχείο και σε όλη την έκτασή του, λεκάνη που θα συγκεντρώνονται οι τυχόν συμπυκνούμενοι υδρατμοί πάνω στο στοιχείο. Η λεκάνη (ή οι λεκάνες) θα είναι κατάλληλα διαταγμένη, ώστε με φυσική ροή, οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί να μπορούν να ρέουν προς τρύπα επαρκών διαστάσεων, που φέρει στόμια για την σύνδεση με την αποχέτευση. Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό χαλυβδοέλασμα και θα προστατεύεται έναντι διαβρώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή. Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη για αποφυγή εφίδρωσης στην εξωτερική της επιφάνεια.
- δίοδη ή τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα ON/OFF, που στη θέση ηρεμίας θα διοχετεύει ολόκληρη την ποσότητα του νερού προς τη σωλήνωση του νερού επιστροφής. Η δίοδη ή τρίοδη βαλβίδα θα είναι εγκατεστημένη πάνω στη μονάδα μαζί με δύο αποφρακτικές



χειροκίνητες βαλβίδες και δύο λυόμενους συνδέσμους στις συνδέσεις των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής νερού.

Τα FCUs θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τον αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης EUROVENT και να φέρουν δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή σύμφωνα με όλα τα πρότυπα και κανονισμούς ασφαλείας, καθώς επίσης πιστοποιητικό UNI EN ISO 14001:2004 και UNI EN ISO 9001:2008.

Τα FCUs θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά. Επίσης θα συμμορφώνονται με την EMC Electromagnetic Compatibility Directiva 2004/108/CE

**Στον πίνακα FCU στα σχέδια εμφανίζονται οι ελάχιστες αποδόσεις των FCU για θέρμανση και κλιματισμό. Η αναγραφόμενη ισχύς θα ικανοποιείται στη μεσαία ταχύτητα.**

Ε Σ Ω Τ Ε Ρ Ι Κ Ε Σ Μ Ο Ν Α Δ Ε Σ F C U – Ψ Ε Υ Δ Ο Ρ Ο Φ Η Σ						
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ [m <sup>3</sup> /h] ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ [L/h]	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΨΥΞΗ/ΘΕΡΜΑΝΣΗ [kW]	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΟΥ [dB(A)]	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ [mm] ΥΨΟΣ x ΠΗΚΟΣ x ΠΛΑΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ [kg]
ΕΣ-1	318/30Ρα 365	2,07/2,01	230V/50Hz 0,057kW	49,0	250x665x758	24,4
ΕΣ-2	773/30Ρα 793	4,46/4,74	230V/50Hz 0,167kW	55,0	280x745x1177	45,0
ΕΣ-3	1242/35Ρα 1345	7,56/7,46	230V/50Hz 0,280kW	63,0	280x745x1177	51,0
ΕΣ-4	2683/60Ρα 2474	13,33/13,81	230V/50Hz 1,090kW	73,0	352x718x1384	77,0
ΕΣ-5	2546/60Ρα 2660	14,41/14,84	230V/50Hz 1,090kW	73,0	352x718x1384	80,0

**ΠΡΟΣΟΧΗ**  
 Οι αποδόσεις των FCUs στην ψύξη είναι στις παρακάτω συνθήκες και στην μεσαία ταχύτητα:  
 1. Θερμοκρασία-υγρασία αέρα: 26oC - 50%  
 2. Προσαγωγή-επιστροφή νερού: 7-12oC

Οι αποδόσεις των FCUs στην θέρμανση είναι στις παρακάτω συνθήκες και στην μεσαία ταχύτητα:  
 1. Θερμοκρασία: 22oC  
 2. Προσαγωγή-επιστροφή νερού: 45-40oC

### 3.20 Αντλίες θερμότητας ψυκτικού ρευστού, διαιρούμενου τύπου

#### Γενική Περιγραφή

Οι μονάδες θα είναι διαιρούμενου τύπου ( Split Type ) και θα αποτελούνται από 2 τεμάχια: μία εσωτερική μονάδα η οποία θα είναι σχεδιασμένη να τοποθετείται αναρτημένη σε τοίχο και μία εξωτερική η οποία θα είναι σχεδιασμένη να τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο.

Η εσωτερική μονάδα θα διαθέτει εναλλάκτη θερμότητας , ανεμιστήρα ειδικά σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί όσο το δυνατόν πιο αθόρυβα ( ο ανεμιστήρας θα πρέπει να διαθέτει 4 ταχύτητες περιστροφής) ενώ θα πρέπει η θόρυβος της εσωτερικής μονάδας να μην υπερβαίνει τα 19 dB(A) στην χαμηλότερη ταχύτητα ανεμιστήρα για τις μονάδες απόδοσης 9 kBtu/h και 12 kBtu/h ενώ για τις μονάδες 18 και 24 kBtu/h δεν θα υπερβαίνει τα 29 dB(A)

Οι ανωτέρω μονάδες θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους .

#### Εξωτερικές Μονάδες

Οι μονάδες θα διαθέτουν συμπιεστή περιστροφικού τύπου (rotary) BLDC Inverter, υψηλής απόδοσης και μεγάλης διάρκειας ζωής, ο οποίος χρησιμοποιεί ισχυρό μαγνήτη νεοδμίου,

προσφέροντας βελτιωμένη απόδοση σε σχέση με τα μοντέλα AC.

Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία κατά της διάβρωσης, ώστε να εξακολουθούν να λειτουργούν απρόσκοπτα ακόμα και σε ιδιαίτερα επιβαρυσμένα περιβάλλοντα όπως περιοχές με υψηλή ρύπανση ή παραθαλάσσιες περιοχές.

Οι μονάδες θα χρησιμοποιούν το νέο οικολογικό ψυκτικό μέσο R-32 το οποίο είναι φιλικό με το περιβάλλον.

### Εσωτερικές Μονάδες

Οι μονάδες θα διαθέτουν σύστημα αυτόματου καθαρισμού του εναλλάκτη θερμότητας για την αποφυγή της ανάπτυξης μυκήτων και βακτηριδίων

Οι μονάδες θα διαθέτουν αποσπώμενα αντιβακτηριακά φίλτρα πλενόμενου τύπου, των οποίων η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση θα γίνεται με μία μόνο κίνηση. Επίσης, για τη καλύτερη ποιότητα παρεχόμενου αέρα, οι μονάδες θα διαθέτουν φίλτρα plasma και φίλτρα σφαιριδίων άνθρακα.

Οι μονάδες θα διαθέτουν αποσπώμενο κάτω κάλυμμα και εξάρτημα υποστήριξης τα οποία θα επιτρέπουν της εγκατάσταση, χωρίς την ανάγκη αποσυναρμολόγησης έτσι ώστε η εγκατάσταση να μπορεί να ολοκληρωθεί από ένα μόνο τεχνικό.

Οι μονάδες θα διαθέτουν σύστημα προστασίας για την αποφυγή κρύων ρευμάτων κατά την λειτουργία της θέρμανσης, το οποίο δεν επιτρέπει στον ανεμιστήρα της εσωτερικής μονάδας να ξεκινήσει αν η θερμοκρασία του εναλλάκτη δεν γίνει ίση με 28 Βαθμούς Κελσίου.

Οι μονάδες θα έχουν την λειτουργία αυτόματης επαναφοράς, όπου σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, με την επαναφορά του η μονάδα συνεχίζει την λειτουργία της χωρίς να χαθούν οι προηγούμενες ρυθμίσεις.

Οι αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά. Επίσης θα συμμορφώνονται με την EMC Electromagnetic Compatibility Directiva 2004/108/CE

Η μονάδα θα έχει απόδοση 2,5kW / EER 4,67 σε ψύξη και 3,3kW / COP 4,65 σε θέρμανση. Παράλληλα ο θόρυβος στην μεσαία ταχύτητα δεν θα ξεπερνά τα 58 db.

Οι αποδόσεις είναι στις παρακάτω συνθήκες:	
Ψύξη	Θέρμανση
Συνθήκες χώρου: 27°CDB/19°CWB	Συνθήκες χώρου: 20°CDB
Συνθήκες περιβάλλοντος: 35°CDB	Συνθήκες περιβάλλοντος: 7°CDB/6°CWB

### 3.21 Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού

Η αερόψυκτη αντλία θερμότητας θα είναι τελευταίας τεχνολογίας λειτουργώντας με το οικολογικό ψυκτικό μέσο R32 ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας μέσω υψηλότερων βαθμών απόδοσης και χαμηλότερης κατανάλωσης ρεύματος από τους αντίστοιχους ψύκτες με ψυκτικό μέσο R410a.

Επίσης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές οδηγίες:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| • Low voltage directive                           | DIRECTIVE 2014/35/EU         |
| • Electromagnetic compatibility (EMC)             | DIRECTIVE 2014/30/EU         |
| • Machinery directive                             | DIRECTIVE 2006/42/EC         |
| • Pressure equipment desing                       | DIRECTIVE 2014/68/EU         |
| • Ecodesing                                       | DIRECTIVE 2009/125/EC        |
| • Safety of machinery                             | EN 60204-1                   |
| • EMC - Part 6-2                                  | EN 61000-6-2                 |
| • EMC - Part 6-4                                  | EN 61000-6-4                 |
| • Safety and environmental requirements           | EN 378-1; EN 378-2; EN 378-4 |
| • Methods for calculation pressure relief devices | EN 13136                     |

Η μονάδα θα έχει δοκιμαστεί σε πλήρες φορτίο στο εργοστάσιο στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας και θερμοκρασίες νερού. Όλες οι μονάδες θα φέρουν πιστοποίηση CE και το εργοστάσιο κατασκευής θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 για Quality Management και ISO 14001 για Environmental Management. Πριν από την αποστολή των μονάδων στο έργο, θα γίνουν όλες οι δοκιμές για την αποφυγή διαρροών.

Η μονάδα θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένη στον τόπο του έργου και θα είναι πληρωμένη με την απαραίτητη ποσότητα λαδιού και ψυκτικού μέσου για την ορθή λειτουργία της.

Η μονάδα θα είναι σε θέση να λειτουργεί σε θέρμανση σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -15o C έως +35o C και σε λειτουργία ψύξης από -10o C έως +46o C

Οι αποδόσεις της μονάδας είναι:

Ονομαστική λειτουργία για θερμοκρασία νερού 12/7 C, θερμοκρασία αέρα 35°C :

- Ψυκτική απόδοση > 166kW
- Κατανάλωση ισχύος <56,6kW

Ονομαστική λειτουργία για θερμοκρασία νερού 40/45 C, θερμοκρασία αέρα 7°C :

- Θερμική απόδοση > 176,9kW
- Κατανάλωση ισχύος <51,68 kW

Ενεργειακοί συντελεστές λειτουργίας ψύξης

- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (EER) στην ψύξη >2,80
- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης σε μερικό φορτίο (SEER) > 4,45

Ενεργειακοί συντελεστές λειτουργίας θέρμανσης

- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (COP) στη Θέρμανση > 3,35
- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (SCOP) στη Θέρμανση > 3,6

Οι ονομαστικές αποδόσεις της μονάδας και οι ενεργειακοί συντελεστές θα είναι πιστοποιημένες από τον οργανισμό **Eurovent σύμφωνα με την νέα νόρμα EN 14511.**

Η μονάδα θα περιλαμβάνει:

- Ένα ψυκτικό κύκλωμα
- Δύο 2 ερμητικούς σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές
- Δέκα (10) ανεμιστήρες στον συμπυκνωτή
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Εναλλάκτη απευθείας εκτόνωσης ψυκτικού μέσου πλακοειδούς τύπου (Plate to plate)
- Αερόψυκτο συμπυκνωτή
- Ψυκτικό μέσο R32
- Σύστημα λίπανσης
- Σύστημα ελέγχου
- Κάθε άλλο εξάρτημα για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία της μονάδας.

**Στάθμη θορύβων και επίπεδα κραδασμών:** Η ηχητική πίεση  $L_p$  δεν θα ξεπερνά τα **72dBA** μετρημένα σε απόσταση ενός μέτρου και η ηχητική ισχύς του θορύβου  $L_w$  δε θα υπερβαίνει τα **90dBA** σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9614-1.

**Ενδεικτικές διαστάσεις:** Οι διαστάσεις της μονάδας δε θα υπερβαίνουν τις κατωτέρω με σκοπό την εξυπηρέτηση της βέλτιστης χωροταξίας και οικονομίας χώρου στην περιοχή τοποθέτησης της μονάδας: Μήκος: 4.025 mm, Πλάτος: 1.195 mm, Ύψος: 1.800 mm

Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος θα λάβει υπόψη το σύνολο του εξοπλισμού που πρέπει να χωροθετηθεί στον ίδιο χώρο με την μονάδα.

### Μέρη ψυκτικού συγκροτήματος

**Κέλυφος Μονάδας:** Το πλαίσιο της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα φύλλα λαμαρίνας βαμμένα με διπλή ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα (Munsell code 5Y7.5/1) για μέγιστη προστασία έναντι της διάβρωσης. Στη βάση της μονάδας θα υπάρχουν ειδικές εγκοπές για την ανύψωση της μονάδας και για ευκολότερη εγκατάσταση.

**Συμπιεστές:** Οι συμπιεστές θα είναι ερμητικού τύπου, σπειροειδείς βελτιστοποιημένοι για τη λειτουργία με το ψυκτικό μέσο R32. Θα εδράζονται σε κατάλληλες βάσεις που θα απορροφούν τους κραδασμούς και θα εξασφαλίζουν αθόρυβη κατά το δυνατόν λειτουργία. Θα έχουν κατάλληλη θερμαντική διάταξη για τη δεξαμενή λαδιού (κάρτερ) για την ομαλή λειτουργία όλων των κινούμενων μερών και τη μικρότερη δυνατή φθορά τους. Επίσης θα έχουν κατάλληλη ασφαλιστική διάταξη για την προστασία τους από υπερθέρμανση διακόπτοντας άμεσα τη λειτουργία.

Οι συμπιεστές θα είναι εγκιβωτισμένοι σε εργοστασιακό ηχομονωτικό κάλυμμα για την μείωση της στάθμης θορύβου και την προστασία τους.

**Σύστημα ελέγχου ψυκτικού και θερμικού φορτίου:** Το σύστημα θα ρυθμίζει τη λειτουργία της μονάδας βάσει θερμοκρασίας νερού στην έξοδο (ή την είσοδο) του εξαμιστή που θα ελέγχεται από βρόγχο PID (Proportional Integral Derivative).

Ο μικροεπεξεργαστής που ελέγχει την μονάδα θα μπορεί να διαγνώσει συνθήκες που προσεγγίζουν τα όρια ασφαλείας και θα εκτελεί δράσεις αυτορρύθμισης προκειμένου να

αποφευχθεί συναγερμός (alarm) στη μονάδα. Το σύστημα θα μειώνει αυτόματα την ισχύ της μονάδας όταν όποια από τις ακόλουθες παραμέτρους βρίσκεται εκτός ορίων ασφαλείας:

- Υψηλή πίεση συμπυκνωτή
- Χαμηλή θερμοκρασία εξατμίσσης ψυκτικού μέσου
- Υψηλή τιμή amps στον κινητήρα του συμπιεστή

**Εξατμιστής:** Η μονάδα θα διαθέτει εναλλάκτη απευθείας εκτόνωσης συγκολλητού πλακοειδούς τύπου (brazed plate to plate) με πλάκες από ανοξείδωτο ατσάλι. Το εξωτερικό κέλυφος θα διαθέτει ηλεκτρική θερμική αντίσταση οδηγούμενη από θερμοστάτη για αντιπαγωτική προστασία του εναλλάκτη σε θερμοκρασίες έως και  $-28^{\circ}\text{C}$ . Επίσης θα είναι καλυμμένο με μόνωση κυψελίδων πολυουρεθάνης πάχους 20 mm.

Οι συνδέσεις νερού του εξατμιστή θα είναι standard τύπου Victaulic για ευκολότερη και γρηγορότερη υδραυλική σύνδεση.

**Συμπυκνωτής:** Ο συμπυκνωτής θα είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού άνευ ραφής, σε εκτονωμένες σε πτερύγια αλουμινίου. Το στοιχείο του συμπυκνωτή έχει ενσωματωμένο κύκλωμα υπόψυξης που εξασφαλίζει την υγροποίηση του ψυκτικού μέσου και αυξάνει την απόδοση της μονάδας χωρίς παράλληλη αύξηση της απορροφούμενης ισχύος.

Οι συμπυκνωτές θα έχουν δοκιμαστεί για διαρροές και θα έχουν υποστεί τεστ υπό πίεση με ξηρό αέρα.

**Ανεμιστήρες:** Οι ανεμιστήρες θα διαθέτουν υποχρεωτικά οδήγηση inverter με σκοπό τη μείωση της στάθμης θορύβου και την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Θα είναι ελικοειδείς με αεροδυναμικά πτερύγια που εξασφαλίζουν υψηλή απόδοση και χαμηλή στάθμη θορύβου διαμέτρου  $\Phi 800$ . Η εκροή του αέρα θα είναι κάθετη και κάθε ανεμιστήρας θα συνδέεται απευθείας με τον κινητήρα του (IP54) με δυνατότητα λειτουργίας σε συνθήκες από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+65^{\circ}\text{C}$ .

Οι ανεμιστήρες θα προστατεύονται από δικτυωτό πλέγμα. Οι ανεμιστήρες θα διαθέτουν προστασία υπερφόρτωσης.

**Ψυκτικό κύκλωμα:** Το κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει: ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα οδηγούμενη από τον μικροεπεξεργαστή ελέγχου της μονάδας, βαλβίδες αποκοπής στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη, αφαιρούμενο φίλτρο-αφυγραντήρα, οπή οπτικού ελέγχου παρουσίας υγρασίας, μονωμένη γραμμή αναρρόφησης.

**Έλεγχος συμπύκνωσης ψυκτικού μέσου:** Η μονάδα θα διαθέτει αυτόματο έλεγχο για την πίεση συμπύκνωσης που θα εξασφαλίζει την λειτουργία κατά την ψύξη σε εξωτερικές θερμοκρασίες έως τους  $+10^{\circ}\text{C}$ . Για λειτουργία ψύξης σε χαμηλότερες εξωτερικές θερμοκρασίες, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης ρυθμιστή στροφών ανεμιστήρων. Σε αυτή την περίπτωση η μονάδα θα πρέπει να παράγει ψύξη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Η μονάδα θα διαθέτει αυτόματη σταδιακή αποφόρτιση του συμπιεστή σε περίπτωση υπερβολικής αύξησης της πίεσης συμπύκνωσης για αποφυγή απότομης παύσης λειτουργίας του κυκλώματος λόγω σφάλματος υψηλής πίεσης.

**Πίνακας Ελέγχου:** Ο ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου (IP 54) θα διαθέτει όλα τα απαραίτητα ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και θα προστατεύεται από στεγανή θύρα ασφαλείας. Θα υπάρχει επιπλέον χώρος για την τοποθέτηση επιπλέον ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων.

Ο ελεγκτής θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων και κουμπιά και υποχρεωτικά δεν θα διαθέτει

οθόνη αφής με σκοπό την προστασία του από τις εξωτερικές συνθήκες και την αποφυγή διαβρώσεων και βλαβών.

Η μονάδα θα διαθέτει πλήρες κεντρικό σύστημα αυτομάτου ελέγχου, με το οποίο θα ορίζονται οι παράμετροι λειτουργίας και θα ελέγχεται η απόδοση της μονάδας. Θα υπάρχει οθόνη με ενδείξεις λειτουργίας και δυνατότητα προγραμματισμού.

Θα υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με σύστημα BMS μέσω του αντίστοιχου πρωτοκόλλου με χρήση επιπλέον κάρτας επικοινωνίας ως πρόσθετου εξοπλισμού εάν απαιτείται από το έργο και αυτό θα επιλέγεται ανάλογα με το πρωτόκολλο επικοινωνίας που διατίθεται στο σύστημα του κτιρίου.

Ο πίνακας ελέγχου θα πρέπει να διαθέτει υποχρεωτικά και τις επιπλέον λειτουργίες:

- Δυνατότητα παραλληλισμού έως 4 μονάδων (Master/Slave) χωρίς την προσθήκη επιπλέον εξοπλισμού, καρτών ή χειριστηρίου για τη βέλτιστη κατανομή των φορτίων της εγκατάστασης, των ωρών λειτουργίας και του αριθμού εκκινήσεων (Προαιρετικό).
- Δυνατότητα επαναρύθμισης της επιθυμητής θερμοκρασίας εξόδου του νερού από την μονάδα μέσω απομακρυσμένου σήματος (4-20 mA DC) ή μέσω αντιστάθμισης με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Ομαλή φόρτιση της μονάδας σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας νερού.
- Χρονικοί ελεγκτές ενεργοποίησης και απενεργοποίησης συμπιεστών.
- Έλεγχος πίεσης κατάθλιψης του συμπιεστή μέσω διαδοχικής λειτουργίας των ανεμιστήρων

Ο ελεγκτής θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων και κουμπιά και υποχρεωτικά δεν θα διαθέτει οθόνη αφής με σκοπό την προστασία του από τις εξωτερικές συνθήκες και την αποφυγή διαβρώσεων και βλαβών. Επίσης θα πρέπει κατ' ελάχιστο να μπορεί να απεικονίζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Συνθήκες λειτουργίας	Συναγερμοί
Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου ρευστού εξατμιστή	Επιτηρητής Φάσης
Θερμοκρασία εισόδου ρευστού συμπυκνωτή	Αντιπαγωγική προστασία
Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας ρευστού	Ροή εξατμιστή
Πίεση λαδιού/ αερίου κατάθλιψης (ανά συμπιεστή)	Χαμηλή πίεση αερίου(ανά συμπ.)
Πίεση συμπύκνωσης (ανά συμπ.)	Σφάλμα μετάβασης (αλλαγής
Πίεση εξατμιστή (ανά συμπ.)	Διαφορική πίεση λαδιού (ανά συμπιεστή)
Ενεργοποίηση μονάδας	Χαμηλή πίεση λαδιού (ανά συμπιεστή)
Ενεργοποίηση συμπιεστή	Παύση υψηλής πίεσης αερίου
Επαναρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας νερού	Υπερφόρτωση ηλεκτροκινητήρα
Ρύθμιση ορίου φόρτισης	Σφάλματα αισθητηρίων
	Απενεργοποίηση μονάδων
	Σφάλμα από εξωτερικό παράγοντα
	Σφάλμα επεξεργαστή
	Απαιτήση συντήρησης

**Πρόσθετος Εξοπλισμός:** Η μονάδα θα είναι υποχρεωτικά εργοστασιακά εξοπλισμένη υποχρεωτικά με τον παρακάτω εξοπλισμό για τη διασφάλιση της υψηλής απόδοσης και της μεγάλης διάρκειας ζωής της:

- Ρελέ προστασίας στον συμπιεστή

- Βάνες αποκοπής και μανόμετρα ψυκτικού στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη του συμπιεστή
- Συμπυκνωτής κατασκευασμένος από χαλκό (CU-CU) ή από χαλκό και κασσίτερο (CU-CU-SN) για προστασία από το φαινόμενο της γαλβανικής διάβρωσης που συμβαίνει σε διαβρωτικά περιβάλλοντα
- Σε περίπτωση που οι μονάδες τοποθετούνται σε δυσμενές (διαβρωτικό) περιβάλλον, θα προβλέπεται η προστασία των πτερυγίων των συμπυκνωτών με ειδική αντιδιαβρωτική επικάλυψη Blygold. Η επικάλυψη θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά εργοστασιακή, ώστε να εξασφαλίζεται η βέλτιστη επικάλυψη των πτερυγίων, χωρίς να μειώνονται τα μεταξύ τους διάκενα.
- Εργοστασιακά αντιδονητικά ελαστικά ή ελατήρια
- Κάρτα επικοινωνίας με σύστημα BMS, πρωτοκόλλου Modbus RTU ή Bacnet/IP ή LonWorks (το τελικό πρωτόκολλο θα καθοριστεί σε συνεννόηση με την τεχνική υπηρεσία του έργου)
- Σύστημα ελέγχου της τάσης ηλεκτρονικά με σκοπό την προστασία του ψύκτη μέσω διακοπής λειτουργίας σε περίπτωση απώλειας ή λανθασμένης τάσης.
- Σύστημα προστασίας συμπιεστή μέσω ασφαλειών και θερμικών ρελέ για την προστασία από υπέρταση, υπερφόρτωση και διακυμάνσεις της παροχής ρεύματος.

**Λειτουργία παρακολούθησης και πρόληψης βλαβών:** Η μονάδα με σκοπό την βέλτιστη παρακολούθησή της από το αρμόδιο τεχνικό τμήμα/εταιρία και κατ'επέκταση την πρόληψη βλαβών και την οικονομική και αποδοτική λειτουργία της θα πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει εργοστασιακά και μέσω του κεντρικού ελεγκτή της, την δυνατότητα απευθείας διασύνδεσης με διαδικτυακή πλατφόρμα (cloud) για την άμεση (online), συνεχή αποστολή δεδομένων λειτουργίας, κατανάλωσης και απόδοσης. Για τη αποστολή των δεδομένων θα γίνεται χρήση του υφιστάμενου διαθέσιμου κόμβου σύνδεσης στο διαδίκτυο (internet) μέσω κατάλληλου καλωδίου απευθείας στον κεντρικό ελεγκτή της μονάδας.

**Εγγύηση – Συντήρηση:** Η βασική προσφερόμενη εγγύηση θα πρέπει να είναι 24 μήνες με αντίστοιχο συμβόλαιο συντήρησης διάρκειας τουλάχιστον 24 μηνών. Η συντήρηση θα πρέπει να διενεργείται από εξειδικευμένο συνεργείο της κατασκευάστριας εταιρίας της μονάδας, έτσι ώστε να διασφαλίζεται το βέλτιστο επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών βάση εξειδίκευσης και τεχνογνωσίας. Το συνεργείο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιεί τους αντίστοιχους κύκλους εργασιών αλλά και τις αντίστοιχες καταγραφές λειτουργίας της μονάδας, βάσει σχετικών εργοστασιακών οδηγιών και σε περίπτωση αναβάθμισης του λογισμικού του ελεγκτή της μονάδας, θα πρέπει να συνδέεται το ειδικό λογισμικό διασύνδεσης από τον κατασκευαστικό οίκο. Στο τέλος των εργασιών επισκευής και συντήρησης θα πρέπει να παραδίδεται ηλεκτρονική αναλυτική τεχνική έκθεση εργασιών και συστάσεις για πρόσθετες ανάγκες επισκευής / συντήρησης που έχουν διαπιστωθεί. Η προληπτική συντήρηση θα πρέπει υποχρεωτικά να διεξάγεται δύο φορές ανά έτος έτσι ώστε η μονάδα να δουλεύει αποδοτικά για το μέγιστο της διάρκειας ζωής της. Για όλα τα παραπάνω θα πρέπει να συνταχθεί ετήσιο συμβόλαιο συντήρησης. Τέλος η κατασκευάστρια εταιρία στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής ανταλλακτικών και με γνώμονα την παροχή υποστήριξης, θα πρέπει να εγγυάται τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών/λύσεων στην Ελληνική αγορά για τουλάχιστον 10 έτη.

Η εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας αέρα-νερού, περιλαμβάνει την προμήθεια της αντλίας πλήρης σε ενιαία βάση με αντικραδασμικά στηρίγματα, την μεταφορά επί τόπου του έργου, την εγκατάσταση, την σύνδεση προς τα δίκτυα νερού (μέσω αντικραδασμικών συνδέσμων), την παροχή οδηγιών προς τον ηλεκτρολόγο για την σύνδεση της με το ηλεκτρικό δίκτυο, την ρύθμιση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης και τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

### 3.22 Αντλία ανακυκλοφορίας ψυχρού-ζεστού νερού

Η προδιαγραφή που ακολουθεί αφορά στις αντλίες ανακυκλοφορίας της Αντλίας θερμότητας και των μονάδων FCUs

Η αντλία θα είναι Inline υψηλής απόδοσης με σύγχρονο EC αερόψυκτο ηλεκτροκινητήρα ξηρού ρότορα μόνιμου μαγνήτη (διαθέσιμη ισχύς από 0,55kW έως 4kW), ενεργειακής κλάσης **IE5 κατά IEC 60034-30-2** και υδραυλικό μέρος υψηλής απόδοσης, βέλτιστα προσαρμοσμένο στην τεχνολογία κινητήρα EC με υδραυλικό δείκτη ελάχιστης απόδοσης  $MEI \geq 0,4$ .

Θα είναι κατάλληλη για συνεχή λειτουργία σε μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος  $+50^{\circ}\text{C}$  για την άντληση νερού θέρμανσης (κατά VDI 2035), κρύου νερού και μίγματος νερού-γλυκόλης χωρίς επιθετικές ουσίες σε συστήματα θέρμανσης, κρύου νερού και ψύξης. Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω φλαντζών για διατομές από DN32 έως και DN125, με στόμια αναρρόφησης /κατάθλιψης στον ίδιο άξονα in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Οι φλάντζες θα είναι PN16 κατά EN 1092-2 και θα διαθέτουν ειδικές υποδοχές μέτρησης πίεσης (R 1/8) για την σύνδεση του ενσωματωμένου αισθητηρίου διαφορικής πίεσης.

Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250) καταφορετικής βαφής, πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 30% σε ίνες γυαλιού (PPO-GF30) για διαμέτρους από DN32 έως και DN80 και από χυτοσίδηρο (EN-GJL-200) για διαμέτρους DN100 έως και DN125 για θερμοκρασία ρευστού από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+120^{\circ}\text{C}$ , που την καθιστά κατάλληλη για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης. Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4021 για διαμέτρους από DN32 έως και DN80 και από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4057 για διαμέτρους DN100 έως και DN125. Θα διαθέτει στάνταρ μηχανικό στυπιοθλίπτη (AQEGG) με ολισθαίνοντα δακτύλιο για τη στεγανοποίηση του υδραυλικού μέρους ενώ θα προσφέρονται και άλλοι τύποι μηχανικών στυπιοθλιπτών κατά περίπτωση εφαρμογής. Η πτερωτή θα είναι απευθείας συνδεδεμένη επάνω στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα. Το υδραυλικό μέρος θα συνδέεται με τον κινητήρα με τη χρήση λατέρνας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250) καταφορετικής βαφής. Επάνω στη λατέρνα θα είναι προσαρμοσμένη και ειδική βαλβίδα εξαέρωσης. Έως τη θερμοκρασία  $T \leq +40^{\circ}\text{C}$  θα επιτρέπεται πρόσμειξη γλυκόλης σε ποσοστό 20 έως 40 %. Για μίγματα νερού-γλυκόλης με ποσοστό γλυκόλης  $>40\%$  έως το πολύ 50% και θερμοκρασία ρευστού  $> +40^{\circ}\text{C}$  έως το πολύ  $+120^{\circ}\text{C}$  ή για



άλλα ρευστά διαφορετικά του νερού, θα πρέπει να προβλέπεται η χρήση άλλου κατάλληλου μηχανικού στυπιοθλίπτη. Η αντλία θα έχει μέγιστη πίεση λειτουργίας 16bar έως +120 °C.

Η αντλία θα είναι απευθείας συνδεδεμένη με σύγχρονο EC αερόψυκτο ηλεκτροκινητήρα ξηρού ρότορα μόνιμου μαγνήτη με ειδικό κάλυμμα βελτιστοποίησης της ροής του αέρα ψύξης, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος (Inverter), με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IP55. Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα.

Η έξυπνη αντλία Inline θα διαθέτει μονάδα ελέγχου με πτερύγια ψύξης για ψύξη του Inverter στο πίσω μέρος σε συνδυασμό με ανεμιστήρα ψύξης και θα φέρει περιστρεφόμενη φωτιζόμενη έγχρωμη οθόνη υγρών κρυστάλλων 2 ιντσών. Η μονάδα ελέγχου θα φέρει μεγάλο ευδιάκριτο πράσινο περιστροφικό κουμπί για την επιλογή των ρυθμίσεων καθώς και δύο (2) επιπλέον ευδιάκριτα απαλά κουμπιά (ένα (1) για την επιστροφή στο κυρίως μενού & ένα (1) για την επιλογή εμφάνισης συμπληρωματικών στοιχείων ρύθμισης & επεξηγήσεων). Επίσης, θα φέρει περιμετρικά του πράσινου κουμπιού ένα (1) ημικυκλικό πράσινο LED για την ένδειξη της σωστής λειτουργίας του κυκλοφορητή, καθώς και ένα (1) μπλε LED για την ένδειξη της ενεργοποίησης της διασύνδεσης (ενσύρματα) της αντλίας με μια μονάδα απομακρυσμένου ελέγχου (BMS). Θα διαθέτει λειτουργίες για αυτόματο έλεγχο σταθερών στροφών (n\_const), έλεγχο πίεσης για την απόδοση σταθερού μανομετρικού ( $\Delta p-C$ ), έλεγχο μεταβλητού μανομετρικού ( $\Delta p-V$ ) και διαχειρίσιμο PID έλεγχο με δυνατότητα επιπλέον εξειδικευμένων ρυθμίσεων. Επίσης θα διαθέτει λειτουργία δίδυμης αντλίας (σε 2 μονές αντλίες, που πρέπει να λειτουργούν ως δίδυμη αντλία).

Επιπλέον θα φέρει ενσωματωμένη λειτουργία μέτρησης του όγκου ροής (παροχής), μέτρηση του μανομετρικού ύψους, της ταχύτητας περιστροφής και της απορροφούμενης ισχύος. Στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα μπορούν να γίνουν χειροκίνητες ρυθμίσεις, ρύθμιση των σχετικών παραμέτρων λειτουργίας και του τρόπου ελέγχου, διάγνωση του πραγματικού σημείου λειτουργίας, εμφάνιση στην οθόνη υγρών κρυστάλλων των μετρούμενων τιμών παροχής, μανομετρικού, ταχύτητας περιστροφής και της απορροφούμενης ισχύος, διάγνωσης βλαβών, κλείδωμα πλήκτρων, επαναφορά των εργοστασιακών ρυθμίσεων, παραμετροποίηση των αναλογικών & ψηφιακών ρελέ εισόδων & εξόδων, ρύθμιση της λειτουργίας για διαχείριση ζεύγους αντλιών. Παράλληλα, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα μπορεί να πραγματοποιεί αυτόματα την αδιάκοπη ρύθμιση ισχύος ανάλογα με τη ζήτηση και του επιλεγμένου τρόπου ελέγχου για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, αυτόματη λειτουργία έκτακτης ανάγκης με προκαθοριζόμενη ταχύτητα περιστροφής σε περίπτωση ειδικών έκτακτων περιπτώσεων, εντοπισμό διακοπής συνέχειας (σπάσιμο) καλωδίου αναλογικού σήματος, αυτόματες ρουτίνες επίλυσης σφαλμάτων και πλήρη προστασία του EC κινητήρα μέσω ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Για την σύνδεσή του με σύστημα κτιριακού αυτοματισμού (BMS) θα υπάρχει ειδικός χώρος πίσω από την αφαιρούμενη οθόνη και θα διαθέτει τις ανάλογες αναλογικές επαφές εισόδου (δέχεται 2 αισθητήρια) για να δεχθεί σήματα 0 – 10V, 2 – 10V, 0 – 20mA, 4 – 20mA, η μια αναλογική σύνδεση για την σύνδεση του εργοστασιακά ενσωματωμένου αναλογικού αισθητηρίου διαφορικής πίεσης λειτουργίες και η άλλη αναλογική είσοδος για εξωτερικό απομακρυσμένο έλεγχο επιθυμητού σημείου λειτουργίας. Επίσης θα διαθέτει μια (1) ψηφιακή επαφή εισόδου για τις λειτουργία εξωτερικής απενεργοποίησης (ext. OFF) και μια (1) ψυχρή προγραμματιζόμενη επαφή ρελέ για συνολικό σήμα λειτουργίας (SBM) ή συνολικό σήμα βλάβης (SSM). Εκτός των ανωτέρω, θα διαθέτει και επαφές σύνδεσης 'WILO NET' για την διαχείριση ζεύγους αντλιών σε παράλληλη λειτουργία. Θα μπορεί να δεχθεί προαιρετικά τα νέα δομοστοιχεία 'CIF module' για την ψηφιακή διασύνδεση με το BMS και την μεταφορά δεδομένων μέσω των πρωτόκολλων 'Modbus RTU' μέσω θύρας RS485, 'BACnet MS/TP' μέσω θύρας RS485, 'Ethernet Multiprotocol Modbus TCP' μέσω θύρας RJ485, 'BACnet/IP' μέσω θύρας RJ485, 'CANopen', 'LON', 'PLR'.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα καλύπτει τις απαιτήσεις για εκπομπή ραδιοπαρεμβολών για κατοικίες κατά EN 61800-3:2018 και αντοχή σε παρεμβολές για βιομηχανικά περιβάλλοντα κατά EN 61800-3:2018. Θα μπορεί να συνδέεται σε ηλεκτρικά δίκτυα 3~380V έως 3~440V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz και ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης F.

Προαιρετικά παρελκόμενα:

- 'CIF modules' 'Modbus RTU', 'BACnet MS/TP', 'BACnet', 'CANopen', 'LON', 'PLR' & CIF module Ethernet Multiprotocol (Modbus TCP, BACnet/IP).

#### **Είδη ελέγχου:**

- Δp-c για σταθερή διαφορική πίεση
- Δp-v για μεταβλητή διαφορική πίεση
- Σταθερή ταχύτητα περιστροφής n-const
- Σύστημα ρύθμισης PID προσαρμοσμένο από τον χρήστη

#### **Χειροκίνητες ρυθμίσεις:**

- Ρύθμιση του είδους ελέγχου
- Ρύθμιση των αντίστοιχων παραμέτρων λειτουργίας
- Παραμετροποίηση αναλογικών εισόδων
- Παραμετροποίηση ψηφιακής εισόδου
- Παραμετροποίηση ψυχρών επαφών
- Λειτουργία δίδυμης αντλίας (σε 2 μονές αντλίες, που πρέπει να λειτουργούν ως δίδυμη αντλία)
- Φραγή πλήκτρων για το κλείδωμα των ρυθμίσεων
- Λειτουργία για την επαναφορά της εργοστασιακής ρύθμισης

#### **Αυτόματες ρυθμίσεις:**

- Βελτιστοποιημένη προσαρμογή ισχύος ανάλογα με τις ανάγκες για την προσαρμογή ισχύος σε σχέση με το είδος ελέγχου
- Αυτόματες ρουτίνες αποκατάστασης σφαλμάτων

- Ενσωματωμένη πλήρης προστασία κινητήρα

#### **Οθόνη (ενδείξεις και αναγγελίες):**

- Κατάσταση οθόνης "Ένδειξη λειτουργίας":
- Τρέχον είδος ελέγχου
- Επιθυμητή τιμή
- Πραγματικό μανομετρικό ύψος
- Πραγματική ταχύτητα περιστροφής
- Πραγματική παροχή
- Ηλεκτρική απορροφώμενη ισχύς
- Ένδειξη κατάστασης LED: Λειτουργία χωρίς προβλήματα (πράσινη LED), επικοινωνία αντλίας (μπλε LED)
- Οθόνη "Ένδειξη σφάλματος" (κόκκινο χρώμα ένδειξης):
- Κωδικός σφάλματος
- Οθόνη "Ένδειξη προειδοποίησης" (κίτρινο χρώμα ένδειξης):
- Κωδικοί προειδοποίησης
- Κατάσταση οθόνης "Ένδειξη διεργασίας" (μπλε οθόνη):
- Οθόνη "Επικοινωνία με σύστημα αυτοματισμού κτιρίων" (μπλε οθόνη):
- Σύνοψη των ενεργών παραμέτρων συστήματος αυτοματισμού κτιρίων (μονάδα ταχύτητας, διεύθυνση,...)
- Συνολικό σήμα βλάβης SSM (ψυχρή επαφή)
- Συνολικό σήμα λειτουργίας SBM (ψυχρή επαφή)

#### **Αναλογικές εισοδοί: Δύο (2) αναλογικές εισοδοί**

- 0 – 10 V, 2 – 10 V, 0 – 20 mA, 4 – 20 mA (μόνο τιμή στάνταρ εργοστασιακά εγκατεστημένου αισθητήρα διαφορικής πίεσης)
- 0 – 10 V, 2 – 10 V, 0 – 20 mA, 4 – 20 mA (μόνο εξωτερικό δότη επιθυμητής τιμής σημείου λειτουργίας)

**Ψηφιακές εισοδοί:** Μία (1) ψηφιακή είσοδος για είσοδος ελέγχου για λειτουργία «Εξωτερικής απενεργοποίησης (Ext. OFF)»

**Ψυχρές επαφές:** Μία (1) ψυχρή επαφή που θα χρησιμοποιείται προαιρετικά για συνολικό σήμα βλάβης (SSM) ή συνολικό σήμα λειτουργίας (SBM) External Off

#### **Συνδεσιμότητα BUS:**

- BACnet MS/TP, BACnet/IP
- Modbus RTU, Modbus TCP
- LON
- PLR
- CANopen

**Ο ανάδοχος οφείλει να ελέγξει το μανομετρικό και την τελική παροχή ανάλογα με την τελική επιλογή του εξοπλισμού (FCU, AHU, βάνες, τοπικές αντιστάσεις).**

### **3.23 Κυκλοφορητής ανακυκλοφορίας ψυχρού-ζεστού νερού**

## Η προδιαγραφή που ακολουθεί αφορά στις αντλίες ανακυκλοφορίας των ΚΚΜ

Ο έξυπνος κυκλοφορητής υψηλής απόδοσης θα είναι υδρολίπαντος – υδρόψυκτος, ηλεκτρονικός με ενσωματωμένο Inverter, και αισθητήριο θερμοκρασίας στον αυλό εισαγωγής, κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο 1~230V  $\pm 10\%$  - 50/60Hz σύμφωνα με DIN IEC 60038, μονοβάθμιος, με δείκτη ενεργειακής απόδοσης ( $EEL \leq 0,20$ ), μέγιστης πίεσης λειτουργίας 6/10bar αναλόγως το μοντέλο. Ο κυκλοφορητής θα είναι κατάλληλος για αντλούμενα υγρά κατά VDI 2035 και μείγματα νερού / γλυκόλης, με μέγιστη αναλογία ανάμειξης 1:1. Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω ρακόρ για διατομές έως και DN30 και σύνδεση μέσω φλαντζών για διατομές από DN32 έως και DN100, με στόμια αναρρόφησης/κατάθλιψης in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Οι οπές στις φλάντζες θα είναι οβάλ.

Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250) με εσωτερική & εξωτερική επίστρωση καταπόρευσης (KTL) για προστασία έναντι διαβρώσεων, πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 40% σε ίνες γυαλιού για θερμοκρασία ρευστού από  $-10^{\circ}\text{C}$  έως  $+110^{\circ}\text{C}$ , που τον καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα (X30Cr13) και έδρανα από άνθρακα εμποτισμένα με μέταλλο, με ειδικό φίλτρο για το νερό της υδρολίπανσης. Η εξαέρωση του ρότορα θα πραγματοποιείται αυτόματα κατά την πρώτη εκκίνηση του κυκλοφορητή, χωρίς να απαιτείται κάποια ειδική ρύθμιση (θα διαθέτει παρόλα αυτά χειροκίνητη ρύθμιση εξαέρωσης, διάρκειας 10 λεπτών). Θα είναι απευθείας συνδεδεμένος με σύγχρονο υδρολίπαντο & υδρόψυκτο ηλεκτροκινητήρα με ρότορα μόνιμου μαγνήτη, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος, χαμηλών επιπέδων θορύβου, με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IPX4D. Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα.

Ο έξυπνος κυκλοφορητής θα διαθέτει μονάδα ελέγχου με ειδικά κεκλιμένα πτερύγια ψύξης  $45^{\circ}$  από αλουμίνιο για βέλτιστη ψύξη του Inverter στο πίσω μέρος και θα φέρει μεγάλη φωτιζόμενη έγχρωμη οθόνη υγρών κρυστάλλων με αυτόματη μείωση της φωτεινότητας, για επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας, μετά τη πάροδο 2 λεπτών από τη τελευταία ρύθμιση. Ο έξυπνος κυκλοφορητής θα έχει τη δυνατότητα να εργάζεται κανονικά ακόμα και όταν η οθόνη μπορεί να είναι κατεστραμμένη ή θα έχει αφαιρεθεί. Η μονάδα ελέγχου θα φέρει μεγάλο ευδιάκριτο πράσινο περιστροφικό κουμπί για την επιλογή των ρυθμίσεων καθώς και δύο (2) επιπλέον ευδιάκριτα απαλά κουμπιά (ένα (1) για την επιστροφή στο κυρίως μενού & ένα (1) για την επιλογή εμφάνισης συμπληρωματικών στοιχείων ρύθμισης & επεξηγήσεων). Επίσης, θα φέρει περιμετρικά του πράσινου κουμπιού ένα (1) ημικυκλικό πράσινο LED για την ένδειξη της σωστής λειτουργίας του κυκλοφορητή, καθώς και ένα (1) μπλε LED για την ένδειξη της ενεργοποίησης της διασύνδεσης (ενσύρματα ή ασύρματα) της αντλίας με μια μονάδα απομακρυσμένου ελέγχου (BMS ή Bluetooth). Θα διαθέτει λειτουργίες για αυτόματο έλεγχο σταθερών στροφών ( $n_{const}$ ), έλεγχο πίεσης για την

απόδοση σταθερού μανομετρικού ( $\Delta p-C$ ), έλεγχο αναλογικού μανομετρικού ( $\Delta p-V$ ) με ρύθμιση του επιθυμητού μανομετρικού μέσω του πράσινου κουμπιού σε βήματα του 0.1m για ρύθμιση ακριβείας, Dynamic Adapt plus για συνεχόμενη αυτόματη ρύθμιση της απόδοσης αναλόγως της ζήτησης, T-const για ρύθμιση σταθερής θερμοκρασίας ρευστού, έλεγχο  $\Delta T$  για διαφορά θερμοκρασίας, Contant-Q, για ρύθμιση σταθερής παροχής, Multi-Flow adaptation για αυτόματο έλεγχο έως και 10 κυκλοφορητών σε δευτερεύον κύκλωμα ως προς την παροχή τους, μέσω ενός πρωτεύοντος κυκλοφορητή Stratos Maxo & διαχειρίσιμο PID έλεγχο με δυνατότητα επιπλέον εξειδικευμένων ρυθμίσεων.

Επιπλέον θα φέρει ενσωματωμένη λειτουργία μέτρησης του όγκου ροής (μέτρηση παροχής) και θα διαθέτει επιπρόσθετες λειτουργίες όπως 'Q-limit-max' για τον περιορισμό της μέγιστης παροχής, 'Q-limit-min' για τον περιορισμό της ελάχιστης παροχής, 'No-Flow-Stop' για την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κυκλοφορητή όταν ανιχνεύσει διακοπή της παροχής νερού, 'Automatic setback' λειτουργία για νυκτερινή μείωση απόδοσης, 'circuit evaluator ( $\Delta p-c$  control with external actual value sensor)' για δυσμενή κλάδο, υπολογισμό πραγματικής τιμής μανομετρικού, 'Variable pitch  $\Delta p-v$ ' για την λειτουργία της αντλίας σε μεταβλητό μανομετρικό με δυνατότητα μεταβολής της καμπύλης απόδοσης καθώς και ρύθμιση της ελάχιστης ταχύτητας (Min. Speed) σε περίπτωση αστοχίας κάποιου εξωτερικού αισθητηρίου πίεσης ή αισθητηρίου θερμοκρασίας ή εξωτερικού ελέγχου ή βλάβη του Inverter.

Στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα μπορούν να γίνουν χειροκίνητες ρυθμίσεις, όπως η επιλογή της εγκατάστασης για τη λειτουργία του κυκλοφορητή μέσω του ειδικού οδηγού εγκατάστασης, ρύθμιση των σχετικών παραμέτρων λειτουργίας, διάγνωση του πραγματικού σημείου λειτουργίας, εμφάνιση στην οθόνη υγρών κρυστάλλων των μετρούμενων τιμών παροχής, θερμοκρασίας, μανομετρικό, διάγνωσης βλαβών, ρύθμιση και επανάταξη των μετρητών θερμιδικής ενέργειας (θέρμανσης & ψύξης), χειροκίνητος εξαερισμός της αντλίας, κλείδωμα πλήκτρων, επαναφορά των εργοστασιακών ρυθμίσεων, παραμετροποίηση των αναλογικών & ψηφιακών ρελέ εισόδων & εξόδων, ρύθμιση της λειτουργίας για διαχείριση ζεύγους αντλιών.

Παράλληλα, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα μπορεί να πραγματοποιεί αυτόματα την αδιάκοπη ρύθμιση ισχύος ανάλογα με τη ζήτηση για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, αυτόματο κλείσιμο σε περίπτωση διάγνωσης διακοπής της παροχής νερού, αυτόματη λειτουργία ξεμπλοκαρίσματος, ομαλή εκκίνηση, αυτόματη επανεκκίνηση, αυτόματη αναγνώριση και μετάβαση από το πρόγραμμα θέρμανσης στο πρόγραμμα ψύξης (και αντίστροφα) και πλήρη προστασία του ECM κινητήρα μέσω ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Πέραν των βασικών & επιπρόσθετων λειτουργιών, ο έξυπνος κυκλοφορητής θα διαθέτει και χειροκίνητες ρυθμίσεις για τον έλεγχο των παραμέτρων λειτουργίας, όπως, η παροχή, το μανομετρικό, η θερμοκρασία του αντλούμενου ρευστού, οι ενδείξεις ιστορικού λειτουργίας, η διάγνωση σφαλμάτων ή βλαβών, τρέχουσα ηλεκτρική κατανάλωση καθώς και

ενδείξεις για την τρέχουσα θερμιδική ισχύ.

Για την σύνδεσή του με το BMS θα υπάρχει ειδικός χώρος πίσω από την αφαιρούμενη οθόνη και θα διαθέτει τις ανάλογες αναλογικές επαφές εισόδου (δέχεται 2 αισθητήρια) για να δεχθεί σήματα όπως 0 – 10V, 2 – 10V, 0 – 20mA, 4 – 20mA, PT1000 (2 εξωτερικά αισθητήρια θερμοκρασίας) για λειτουργίες όπως ο απομακρυσμένος έλεγχος, διαφορική και απόλυτη πίεση, διαφορική θερμοκρασία & πλήρη PID χειροκίνητο έλεγχο, και ψηφιακές επαφές εισόδου για τις λειτουργίες 'ext. OFF', 'ext. MIN', 'ext. MAX', 'MANUAL (BMS-OFF)', 'Key lock' και εναλλαγή μεταξύ λειτουργίας θέρμανσης/ψύξης. Εκτός των ανωτέρω, θα διαθέτει και επαφές σύνδεσης 'WILO NET' για την έξυπνη διαχείριση έως και 10 κυκλοφορητών αλλά και για την διαχείριση ζεύγους αντλιών σε παράλληλη λειτουργία, καθώς και τις βασικές ψυχρές προγραμματιζόμενες επαφές για την αναγγελία λειτουργίας και βλάβης (SSM & SBM). Θα μπορεί παράλληλα να συνδεθεί ασύρματα μέσω Bluetooth με έξυπνο κινητό (smart phone) ή ταμπλέτα (tablet) για ασύρματη μεταφορά δεδομένων, ασύρματης ρύθμισης και παραμετροποίησης καθώς και για την αναβάθμιση του λειτουργικού συστήματος (software) και επιπλέον να δεχθεί προαιρετικά τα νέα δομοστοιχεία 'CIF module' για την ψηφιακή διασύνδεση με το BMS και την μεταφορά δεδομένων μέσω των πρωτόκολλων 'Modbus RTU' μέσω θύρας RS485, 'BACnet MS/TP' μέσω θύρας RS485, 'BACnet', 'CANopen', 'LON', 'PLR'.

Θα καλύπτει τις απαιτήσεις για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά EN 61800-3, για εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61000-6-3 & ανοχή σε παρεμβολές κατά EN 61000-6-2. Η σύνδεση του έξυπνου κυκλοφορητή με το ηλεκτρικό δίκτυο θα γίνεται μέσω του ειδικού ηλεκτρικού ταχυσυνδέσμου WILO με μεταλλική ασφάλεια που κλειδώνει στην σωστή θέση. Ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από το ειδικό θερμομονωτικό κέλυφος για χρήση σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και θα περιλαμβάνει τα αντίστοιχα ρακόρ, φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.

### **Τρόποι ελέγχου:**

- Δp-c
- Δp-c – έλεγχος δυσμενούς κλάδου
- Σταθερή παροχή
- Δp-v
- Dynamic Adapt plus
- Multi Flow Adaptation
- Σταθερή θερμοκρασία προσαγωγής (εναλλάκτης / υδραυλικός διαχωριστής)
- Σταθερή διαφορά θερμοκρασίας πρωτεύοντος-δευτερεύοντος (εναλλάκτης / υδραυλικός διαχωριστής)
- Σταθερή θερμοκρασία χώρου-
- Εναλλαγή μεταξύ Θέρμανσης / Ψύξης
- Σταθερή θερμοκρασία DHW ανακυκλοφορίας
- Φόρτιση θερμοδοχείου με σταθερή διαφορά θερμοκρασίας
- Σταθερή θερμοκρασία / προσαρμογή παροχής για φόρτιση θερμοδοχείου
- Constant speed

- Ονομαστικό σημείο λειτουργίας H/Q στο Δp-v
- Νυκτερινή μείωση
- No-Flow Stop
- Περιορισμός της μέγιστης / ελάχιστης παροχής (Q limit)
- Ρύθμιση της κλίσης της καμπύλης (H) at Q = 0 στο Δp-v
- Λειτουργία θερμικής απολύμανσης
- Λειτουργία εξαέρωσης
- Pump kick
- Bluetooth
- Αναβάθμιση λογισμικού

**Ο ανάδοχος οφείλει να ελέγξει το μανομετρικό και την τελική παροχή ανάλογα με την τελική επιλογή του εξοπλισμού (FCU, AHU, βάνες, τοπικές αντιστάσεις).**

### **3.24 Δοχεία αδράνειας**

Τα δοχεία αδράνειας θα είναι κατακόρυφου τύπου, κυλινδρικό, χαλύβδινο κέλυφος εσωτερικά γαλβανισμένο εν θερμώ, λειτουργία σε θερμοκρασία έως και +95°C και μέγιστη πίεση λειτουργίας 3bar (μέγιστη πίεση αντοχής 6bar). Εξωτερικά θα φέρει περίβλημα από φύλλο αλουμινίου βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή και μόνωση από πολυουρεθάνη πάχους >50mm υψηλής πυκνότητας (52Kg/m<sup>3</sup>) και θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον 0,040 W/mk.

Το Δοχείο Αδρανείας θα έχει:

- όλες τις απαραίτητες αναμονές σύνδεσης με σπείρωμα ή φλατζωτές (άνω των 2") για την σύνδεση όλων των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής των κυκλωμάτων.
- κατάλληλη διαμόρφωση εσωτερικά, ώστε να επιτυγχάνεται διαμερισματοποίηση του δοχείου για την σωστή διαστρωμάτωση του νερού.
- βαλβίδα εκκένωσης.

Τα δοχεία θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **3.25 Αυτοματισμοί εγκατάστασης κλιματισμού**

#### **3.25.1 Αυτοματισμοί Τοπικών Μονάδων Στοιχείων Νερού (FCUs)**

Η λειτουργία των Τοπικών Μονάδων Στοιχείων Νερού (FCUs) ελέγχεται από τον ψηφιακό θερμοστάτη του κάθε χώρου μέσω του συστήματος KNX και περιλαμβάνει επιλογή ταχυτήτων, εναλλαγή χειμώνα-θέρους και χρονοδιακόπτη (Δείτε αναλυτική περιγραφή KNX). Ο θερμοστάτης θα ελέγχει και την τρίοδη ή δύοδη, κατά περίπτωση, ηλεκτροκίνητη βαλβίδα ON/OFF του κυκλώματος. Σε ότι αφορά την λειτουργία του κυκλοφορητή του δευτερεύοντος δικτύου, προτείνεται το on-off να ελέγχεται από το BMS. Επειδή πρόκειται για κυκλοφορητή μεταβλητού αριθμού στροφών η παροχή του θα προσαρμόζεται ανάλογα με την ζήτηση ενώ ένα by-pass (με τρίοδη σε ένα FCU) θα εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία του.

### **3.25.2 Αυτοματισμοί Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων (ΚΚΜ)**

Η μονάδα έχει ενσωματωμένο πίνακα διαχείρισης ο οποίος συνδέεται ενσύρματα με το BMS.



## 4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Προβλέπεται η εγκατάσταση μόνιμων μέσων πυρόσβεσης που θα λειτουργούν με νερό στο κτίριο. Για το σκοπό αυτό προβλέπεται η κατασκευή ανεξάρτητων πυροσβεστικών υδροδοτικών δικτύων που θα καταλήγουν σε πυροσβεστικές φωλιές και spriglers. Τα δίκτυα θα συνδεθούν με τα αυτόματα πυροσβεστικά υδροδοτικά αντλητικά συγκροτήματα.

Προβλέπεται επίσης η προστασία με αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με CO<sub>2</sub> και σύστημα NOVEC καθώς επίσης και η εγκατάσταση φορητών μέσων πυρόσβεσης.

### 4.1 Εξασφάλιση ποιότητας

#### Απαιτήσεις αρμόδιων

Η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών και των άλλων μέσων θα γίνει με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις και τους παρακάτω ισχύοντες κανονισμούς:

- Π.Δ. 41/2018
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/86
- National fire protection association NFPA 13 & 14
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- Πρότυπο EN 671-1,2,3
- Πρότυπο EN 12845
- Πρότυπο EN 12259

### 4.2 Υποβαλλόμενα στοιχεία

Ο ανάδοχος υποχρεούται πριν από οποιαδήποτε παραγγελία του εξοπλισμού να προσκομίσει στην Επίβλεψη για προέγκριση πλήρεις τεχνικούς καταλόγους και σχέδια ώστε κατ' αρχήν να διαπιστωθεί η συμφωνία του προτεινόμενου εξοπλισμού με τα προδιαγραφές και το ότι έχει υποστεί τα προβλεπόμενα τεστ και ελέγχους.

Ο ανάδοχος υποχρεούται επίσης να προσκομίσει και τα σχετικά πιστοποιητικά τεστ και ελέγχους εφόσον του ζητηθεί κάτι τέτοιο από την επίβλεψη.

Η κατ' αρχήν συμφωνία δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη του για την ποιότητα του εξοπλισμού και για την άριστη λειτουργία της εγκατάστασης.

### 4.3 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για δίκτυα πυρόσβεσης

Οι σωλήνες θα είναι από χάλυβα(πράσινη ετικέτα), επιψευδαργυρωμένοι, κατάλληλοι για την

κατασκευή δικτύων πυρόσβεσης για διατομές από 2” και πάνω.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-06-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **4.4 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή για δίκτυα πυρόσβεσης**

Οι σωλήνες θα είναι από χάλυβα(πράσινη ετικέτα), επιψευδαργυρωμένοι, κατάλληλοι για την κατασκευή δικτύων πυρόσβεσης για διατομές έως 2”.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-05-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **4.5 Συνδέσεις ευθύγραμμων σωλήνων**

Οι συνδέσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα γίνεται ως εξής:

- Για διαμέτρους έως και τις 2” με κοχλιωτές συνδέσει, δηλαδή είτε συνδέσμους δεξιάς και αριστερής κοχλίωσης (μούφες) ή με λυόμενους συνδέσμους (ρακόρ).
- Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2 “, με χρήση αυλακωτού συστήματος VICTAULIC.

Απαγορεύεται ρητά η χρήση οποιουδήποτε άλλου μέσου σύνδεσης των σωληνώσεων, όπως ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση.

Τα παραπάνω αποτελούν τον κορμό σχεδιασμού και κατασκευής του δικτύου. Δεδομένου ότι για διατομές έως και 4” οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα φέρουν σπείρωμα, είναι επιτρεπτή, σε περιπτώσεις που κριθεί αναγκαίο, η κοχλιωτή σύνδεση.

#### **4.6 Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων Πυρόσβεσης (Victaulic)**

Το δίκτυο σωληνώσεων αποτελείται από σωλήνες γαλβανισμένους ISO-MEDIUM (πράσινος) με σύνδεση μέσω ειδικών μεταλλικών Flexible Coupling που εξασφαλίζουν αντισεισμική προστασία

και έχουν έγκριση FM/UL.

Λόγω της εύκαμπτης ελαστικής σχεδίασης τους επιτρέπουν τη διαστολή και συστολή των σωληνώσεων, η οποία δημιουργείται λόγω αλλαγών της θερμοκρασίας (είτε εξωτερικά, είτε εσωτερικά της σωλήνας). Η ανάγκη τοποθέτησης συστολικών εξαρτημάτων εξαλείφεται.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM με ανοχές θερμοκρασίας (-340°C έως 115°C) και επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και των μεταδόσεων των δονήσεων.

Οι σύνδεσμοι είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μία αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ.

Τα εξαρτήματα «κατεύθυνσης» είναι ειδικού τύπου με αυλάκωση στα άκρα από χυτοσίδηρο (durable ductile iron) ενδεικτικού τύπου S/10-S/11-S/12-S/13 (Γωνίες 90<sup>0</sup>-450-22 ½<sup>0</sup>-11 1/4<sup>0</sup>) S/20 Ταυ-S/25 Ταυ συστολικά S/35 Ταυ Σταυροί αυλακωτοί S/50 Συστολές- S/60 τάπες του ίδιου κατασκευαστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές UL/FM ή ισάξίες.

#### **4.7 Κοχλιωτές συνδέσεις (δίκτυα έως 2 “)**

Τα εξαρτήματα των κοχλιωτών συνδέσεων (μούφες, ρακόρ), θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (MALLEABLE), γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης κατά DIN 2950. Τα ρακόρ θα είναι κωνικά.

Η σύνδεση θα γίνεται με διάνοιξη κωνικού σπειρώματος στον σωλήνα, σε μήκος τόσο ώστε το πολύ 3 σπείρες να παραμείνουν ακάλυπτες.

Στο αρσενικό σπείρωμα θα τοποθετείται στεγανοποιητικό μίγμα αποτελούμενο από γραφίτη και ορυκτέλαιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό- της έγκρισης της Επίβλεψης- που να μην προσβάλλει το μέταλλο.

Το μίγμα πρέπει να είναι αδιάλυτο στο ρευστό της σωλήνωσης.

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

#### **4.8 Αυλακωτές συνδέσεις (δίκτυα πάνω από 2 “)**

Για την κατασκευή του δικτύου θα εφαρμοστεί το αυλακωτό σύστημα (ενδεικτικός τύπος VICTAULIC-GROOVED PIPING SYSTEM FRINNELL-GRUVLOK)

Για τη σύνδεση των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι με μηχανικού τύπου κλείδωμα (μανδάλωμα) και κεντρικού κοιλώματος ανταπόκρισης-πίεσης ελαστικά παρεμβύσματα.

Οι σωλήνες στα άκρα θα προ-αυλακωθούν με χρήση κατάλληλου εργαλείου της προμηθεύτριας εταιρείας έτσι ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του μηχανικού συνδέσμου.

Η κατεργασία του σωλήνα σε καμία περίπτωση δεν τραυματίζει το γαλβάνισμα και εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα του δικτύου στα σημεία συναρμογής για πιέσεις έως και 35 bar.

#### **4.9 Διακλαδώσεις**

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

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα των διακλαδώσεων (ταυ, σταυροί κλπ), για διατομές μικρότερες ή ίσες των 2 " θα είναι κοχλιοτομημένα.

Για μεγαλύτερες διατομές θα ακολουθούν το πρότυπο κατασκευής αυλακωτής σύνδεσης.

Όπου απαιτηθεί οπή παροχής θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο εργαλείο της προμηθεύτριας εταιρείας για διάνοιξη οπής σε μία προκαθορισμένη θέση σε μέγεθος τέτοιο ώστε να υποδέχεται την τοποθέτηση του κολλάρου παροχής (μηχανικό ταυ) με ελαστικό παρέμβυσμα.

Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή και ο σχηματισμός θυλάκων αέρα, να επιτυγχάνεται δε κανονική εκκένωση του δικτύου.

#### **4.10 Λυόμενοι σύνδεσμοι**

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν :

- Στα σημεία σύνδεσης των σωλήνων προς τα μηχανήματα
- Εκατέρωθεν των αποφρακτικών δικλείδων (βανών)
- Σε ορισμένα σημεία του δικτύου που καθορίζονται από τον Ανάδοχο με τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα, ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης.

Οι λυόμενες συνδέσεις απαγορεύεται ρητά να γίνονται μέσα σε τοίχους ή οροφές, αλλά σε σημεία φανερά και επισκέψιμα.

Για διατομές έως 2 " προβλέπονται ρακόρ.

Για τις μεγαλύτερες διατομές σημειώνεται ότι η χρήση του αυλακωτού συστήματος επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε σημείου του δικτύου.

Για τη σύνδεση των αποφρακτικών οργάνων προβλέπονται φλάντζες (εάν τα όργανα είναι φλαντζωτά) κατάλληλες για την πίεση λειτουργίας του δικτύου, κατά DIN 2576, NP 10, κατασκευασμένες από χάλυβα.

Οι φλάντζες θα είναι γαλβανισμένες και θα συνδέονται με τους σωλήνες με κοχλίωση. Ανάμεσα στις φλάντζες θα τοποθετείται παρέμβυσμα από περμανίτη ή συνδετικό ελαστικό, πάχους 2mm για σωλήνες έως 8”.

Εάν επιλεγεί η σύνδεση των αποφρακτικών οργάνων με το αυλακωτό σύστημα, θα ακολουθηθούν οι προδιαγραφές κατασκευής του δικτύου και οι βάνες θα φέρουν προαυλακωμένα άκρα αντί φλαντζας.

#### **4.11 Πυροσβεστική Φωλιά**

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-05-01-01 “Πυροσβεστικές Φωλιές”**.

Οι πυροσβεστικές φωλιές που είναι αποδεκτές για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **4.12 Πυροσβεστήρες**

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-05-06-01 “Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεος και διοξειδίου του άνθρακα”**.

Οι πυροσβεστήρες που είναι αποδεκτοί για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **4.13 Δίκρουνο τροφοδότησης υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου**

Το πυροσβεστικό δίκρουνο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διατάξεις των γερμανικών κανονισμών DIN 3222 για πίεση λειτουργίας 10 atm και θα είναι διαμέτρου σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο 100mm και θα φέρει δύο λήψεις, διαμέτρου 65mm.

Το σώμα του δίκρουνου θα είναι από χυτοσίδηρο, η έδρα της βαλβίδας και τα πώματα των λήψεων από ορείχαλκο και ο άξονας της βαλβίδας από χάλυβα.

Το δίκρουνο θα έχει αποφρακτική δικλείδα τελείως στεγανή για πιέσεις μέχρι 10atm. Οι λήψεις θα φέρουν πώματα (τάπες) τύπου «τάχειας συνδέσεως», τελείως στεγανά που θα συγκρατούνται με αλυσίδα. Το υδροστόμιο θα στηριχθεί πάνω σε βάση σε βάση από μπετόν, χωρίς οπλισμό, για την παραλαβή των υδροδυναμικών δυνάμεων που αναπτύσσονται στη λειτουργία του και θα συνδεθεί στην τροφοδοτική σωλήνωση με φλάντζες απ’ ευθείας χωρίς παρεμβολή άλλης αποφρακτικής

διατάξεως. Μετά την εγκατάσταση του, το πυροσβεστικό υδροστόμιο θα βαφτεί με δυο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, κατάλληλου για το ύπαιθρο, του οποίου την απόχρωση θα υποδείξει η επίβλεψη.

#### **4.14 Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων (ΣΕΠΕΜ) τύπου Α**

Ο Πυροσβεστικός Σταθμός (Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων & Μέσων), (τύπου Α), πλήρης, θα είναι σύμφωνα με την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014, όπως αυτή ισχύει σήμερα και θα αποτελείται από τα κατωτέρω:

- Μεταλλικό ερμάριο, χρώματος κόκκινου (PAL 3000), διαστάσεων  $\cong 1200 \times 630 \times 180$  mm, κατάλληλη για εξωτερική, επίτοιχη, τοποθέτηση. Κατασκευασμένο από 2/2 έλασμα λαμαρίνας DKP απλό ή γαλβανισμένο. Πάχος ελάσματος  $\geq 0,8$  mm. Βαφή φούρνου με αντισκωριακή προστασία. Στην πλάτη του ερμαρίου, θα υπάρχουν διαμορφωμένα κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα για την στήριξη και τοποθέτηση του εξοπλισμού. Επιπλέον, είναι επιθυμητό (όχι υποχρεωτικό) να υπάρχουν διαμορφωμένα κατάλληλα μεταλλικά χωρίσματα εντός του ερμαρίου, για την τοποθέτηση του εξοπλισμού.
- Πόρτα με άκαμπτο πλαίσιο, με εσωτερικούς μεντεσέδες βαρέως τύπου, με δυνατότητα ανοίγματος  $170^\circ$ , με μάνταλο και αρθρωτή περιστρεφόμενη χειρολαβή. Στην εξωτερική πλευρά της πόρτας, θα υπάρχουν ανάγλυφες ή τυπωμένες οι ενδείξεις, ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ και FIRE STATION (ή FIRE POINT), με ευανάγνωστους μεγάλους χαρακτήρες, λευκού χρώματος.
- Κλειδαριά ασφαλείας, εσωτερική, με τρία κλειδιά, τύπου pass partout, ίδιο για όλες τις κλειδαριές (και για τους 10 Π.Σ.).
- Ειδικά εργαλεία και ειδικός εξοπλισμός, χρώματος κόκκινου, ως κατωτέρω:
  - α. Ένας (1) λοστός διάρρηξης.
  - β. Ένα (1) τσεκούρι.
  - γ. Ένα (1) φτυάρι.
  - δ. Μία (1) αξίνα.
  - ε. Ένα (1) σκεπάρνι.
- στ. Μία (1) αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων 2000mm X 1600 mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.
- ζ. Δύο (2) φορητοί φανοί. Στις επιχειρήσεις – εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται κατανάλωση αερίων καυσίμων, οι φανοί είναι αντιαεκρηκτικού τύπου (ενδεικτικά κατηγορίας EEx e Ib II C T4– ζώνες 1 και 2, ελάχιστης κατηγορίας προστασίας IP65, με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Ni–Cd, για ελάχιστη λειτουργία πέντε (5) ωρών, με ηλεκτρικό φορτιστή) και συνοδεύονται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά.
- η. Δύο (2) προστατευτικά κράνη κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ– EN 397.
- θ. Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ– EN 136.

#### **4.15 Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων (ΣΕΠΕΜ) τύπου Β**

Ο Πυροσβεστικός Σταθμός (Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων & Μέσων), (τύπου Β),

πλήρης, θα είναι σύμφωνα με την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014, όπως αυτή ισχύει σήμερα και θα αποτελείται από τα κατωτέρω:

- Μεταλλικό ερμάριο, χρώματος κόκκινου (PAL 3000), διαστάσεων  $\cong 1200 \times 630 \times 180$  mm, κατάλληλη για εξωτερική, επίτοιχη, τοποθέτηση. Κατασκευασμένο από 2/2 έλασμα λαμαρίνας DKP απλό ή γαλβανισμένο. Πάχος ελάσματος  $\geq 0,8$  mm. Βαφή φούρνου με αντισκωριακή προστασία. Στην πλάτη του ερμαρίου, θα υπάρχουν διαμορφωμένα κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα για την στήριξη και τοποθέτηση του εξοπλισμού. Επιπλέον, είναι επιθυμητό (όχι υποχρεωτικό) να υπάρχουν διαμορφωμένα κατάλληλα μεταλλικά χωρίσματα εντός του ερμαρίου, για την τοποθέτηση του εξοπλισμού.
- Πόρτα με άκαμπτο πλαίσιο, με εσωτερικούς μεντεσέδες βαρέως τύπου, με δυνατότητα ανοίγματος  $170^\circ$ , με μάνταλο και αρθρωτή περιστρεφόμενη χειρολαβή. Στην εξωτερική πλευρά της πόρτας, θα υπάρχουν ανάγλυφες ή τυπωμένες οι ενδείξεις, ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ και FIRE STATION (ή FIRE POINT), με ευανάγνωστους μεγάλους χαρακτήρες, λευκού χρώματος.
- Κλειδαριά ασφαλείας, εσωτερική, με τρία κλειδιά, τύπου pass partout, ίδιο για όλες τις κλειδαριές (και για τους 10 Π.Σ.).
- Ειδικά εργαλεία και ειδικός εξοπλισμός, χρώματος κόκκινου, ως κατωτέρω:
  - α. Ένας (1) λοστός διάρρηξης.
  - β. Ένα (1) τσεκούρι.
  - γ. Ένα (1) φτυάρι.
  - δ. Μία (1) αξίνα.
  - ε. Ένα (1) σκεπάρνι.
  - στ. Μία (1) αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων  $2000\text{mm} \times 1600$  mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.
  - ζ. Δύο (2) φορητοί φανοί. Στις επιχειρήσεις – εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται κατανάλωση αερίων καυσίμων, οι φανοί είναι αντιαεκρηκτικού τύπου (ενδεικτικά κατηγορίας EEx e ib II C T4– ζώνες 1 και 2, ελάχιστης κατηγορίας προστασίας IP65, με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Ni–Cd, για ελάχιστη λειτουργία πέντε (5) ωρών, με ηλεκτρικό φορτιστή) και συνοδεύονται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά.
  - η. Δύο (2) προστατευτικά κράνη κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ– EN 397.
  - θ. Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ– EN 136.
  - ι. (1) πλήρης αναπνευστική συσκευή που συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά, με τις παρακάτω προδιαγραφές:
    - (1) Ανοικτού κυκλώματος ελάχιστης χωρητικότητας/πίεσης 6l/300 bar, κατασκευασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN-137, με διάταξη για δεύτερη παροχή (εφεδρικός αεροπνεύμονας, προσωπίδα και σωλήνας ελάχιστου μήκους 2m) των οποίων η ηχητική προειδοποίηση, παρέχει συνεχή ηχητική σήμανση όταν ενεργοποιείται. Εναλλακτικά, αντί της δεύτερης προσωπίδας είναι αποδεκτή διασωστική κουκούλα διαφυγής θετικής πίεσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-EN-1146.
    - (2) Οι προσωπίδες είναι θετικής πίεσης, πανοραμικές, ολόκληρου προσώπου, με ιμάντα ανάρτησης, διαθέτουν κεφαλοδέματα καθώς και φωνητική μεμβράνη και παραδίδονται εντός κατάλληλης υφασμάτινης θήκης που κλείνει για προστασία από σκόνη, ρύπους κλπ.

#### **4.16 Πυροσβεστικό Συγκρότημα**

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, πλήρως συγκροτημένο (packaged). Το όλο συγκρότημα θα αποτελείται από τα παρακάτω αντλητικά συγκροτήματα και θα φέρει ένα κοινό πίνακα ελέγχου.

Τα υδραυλικά του χαρακτηριστικά θα είναι:

- Μια κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία 18,5kW παροχής 45,6 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 75m.
- Μια εφεδρική πετρελαιοκίνητη αντλία 18,5kW παροχής 45,6 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 75m.
- Μια αντλία jockey 1,5kW παροχής 2,5m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 75m.

##### **α) Ηλεκτροκίνητο αυτόματο αντλητικό συγκρότημα**

Το ηλεκτροκίνητο αυτόματο αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από:

Φυγοκεντρική οριζόντια, ηλεκτροκίνητη, μονοβάθμια αντλία, κατασκευής monoblock και συζευγμένη απ' ευθείας με τον κινητήρα της. Το σώμα και η πτερωτή θα είναι από βαρέως τύπου χυτοσίδηρο EN-GJL-250 ενώ ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431. Η στεγανοποίηση θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος τριφασικός 400V / 50Hz, 2.900 r.p.m., βραχυκλωμένου δρομέα, εδράσεως B3. Ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης 'F' με βαθμό προστασίας IP55.

##### **β) Πετρελαιοκίνητο αυτόματο αντλητικό συγκρότημα**

Το πετρελαιοκίνητο αυτόματο αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από:

Φυγοκεντρική οριζόντια, πετρελαιοκίνητη αντλία, μονοβάθμια αντλία, συζευγμένη μέσω ελαστικού συνδέσμου με τον κινητήρα της. Το σώμα και η πτερωτή θα είναι από βαρέως τύπου χυτοσίδηρο EN-GJL-250 ενώ ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431. Η στεγανοποίηση θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη.

##### **γ) Βοηθητικό αντλητικό συγκρότημα**

Το βοηθητικό αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από:

Φυγοκεντρική οριζόντια, ηλεκτροκίνητη, μονοβάθμια αντλία, κατασκευής monoblock και συζευγμένη απ' ευθείας με τον κινητήρα της. Το σώμα και η πτερωτή θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 ενώ ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431. Η στεγανοποίηση θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη.



Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος τριφασικός 400V / 50Hz, 2.900 r.p.m., βραχυκλωμένου δρομέα, εδράσεως Β3. Ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης 'F' με βαθμό προστασίας IP55.

Η αντλία jockey χρησιμοποιείται για να εκκινεί σε περίπτωση πτώσης της πίεσης στο δίκτυο λόγω μικροδιαρροών κ.τ.λ. Έτσι αποφεύγεται η άσκοπη χρήση των κύριων αντλιών για τέτοιες περιπτώσεις. **Επίσης θα συνεργάζεται με ένα πιεστικό δοχείο μεμβράνης χωρητικότητας 100lt και πίεσης λειτουργίας PN 10.**

#### **δ) Ενιαία βάση συγκροτήματος**

Ενιαία βάση στηρίξεως του συγκροτήματος από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα με συλλέκτες αναρρόφησης - κατάθλιψης διαμέτρου Φ4" x Φ4" με υδραυλικά εξαρτήματα όπως:

- Ορειχάλκινες βάνες τύπου σύρτου στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη κάθε αντλίας.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη κάθε αντλίας.
- Συλλέκτης Φ3/4" πιεστικού δοχείου με τρεις πιεζοστάτες οθόνης, μανόμετρο 10Atm και ασφαλιστική βαλβίδα.
- Αντικραδαστικά στην βάση του συγκροτήματος.

#### **ε) Πιεστικό Δοχείο μεμβράνης**

Ένα (1) πιεστικό δοχείο χαλύβδινο, χωρητικότητας 100lt, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10Atm, με αντικαθιστάμενη μεμβράνη από ελαστικό βουτύλιο (περιλαμβάνονται γωνιά και flexible σύνδεσης).

**ζ) Μπαταρία υγρών στοιχείων** πακτωμένη στη βάση του συγκροτήματος, ανάλογης χωρητικότητας σύμφωνα με την ισχύ του πετρελαιοκινητήρα.

#### **η) Ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου**

Ηλεκτρικός πίνακας, εγκιβωτισμένος σε στεγανό μεταλλικό κουτί, βαθμού προστασίας IP 55 ηλεκτροστατικά βαμμένο, με όργανα και αυτοματισμούς γνωστών οίκων, για την χειροκίνητη ή αυτόματη λειτουργία του πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Περιλαμβάνει:

- Γενικό διακόπτη.
- Γενικές ασφάλειες κύριου κυκλώματος.
- Ασφάλειες βοηθητικού κυκλώματος.
- Επιτηρητή φάσεων.
- Ενδεικτικές λυχνίες φάσεων, λειτουργίας, βλάβης.
- Μεταγωγικός διακόπτης χειροκίνητης - 0 - αυτόματης λειτουργίας κάθε αντλίας.
- Ρελαί ισχύος (κύριας & Jockey), ρελαί γραμμής, ρελαί αστέρα και ρελαί τριγώνου.
- PLC - Μονάδα ελέγχου αντλίας Diesel (μίζα 12V, έλεγχος λαδιού, έλεγχος πετρελαίου,
- φόρτιση μπαταρίας, βλάβη).
- Επισημάνσεις λειτουργιών.

#### **θ) Εξαρτήματα για τον έλεγχο, αυτόματη λειτουργία και ασφάλεια του συγκροτήματος**

Το Συγκρότημα παραδίδεται πλήρως συναρμολογημένο, ρυθμισμένο και δοκιμασμένο με:

- **Γαλβανισμένο συλλέκτη κατάθλιψης** για μέγιστη προστασία από τη διάβρωση.
- **Αποφρακτικές βάνες εισόδου**, φλαντζωτές, τύπου πεταλούδας (butterfly) στις αναρροφήσεις των αντλιών, για εύκολη επισκευή ή αντικατάστασή τους.
- **Αποφρακτικές βάνες εξόδου**, φλαντζωτές, τύπου πεταλούδας (butterfly) στις καταθλίψεις των αντλιών, για εύκολη επισκευή ή αντικατάστασή τους.
- **Βαλβίδες αντεπιστροφής διπλού δίσκου** για εύκολη αποσυναρμολόγηση και μείωση του υδραυλικού πλήγματος.
- **Πιεζοστάτες** οθόνης **Danfoss**, (ένα για κάθε κύρια, εφεδρική και jockey αντλία).
- **Μανόμετρο** γλυκερίνης (10 atm)
- **Σωληνώσεις αυτοματισμών** και τυφλές φλάντζες.

Θα πρέπει να έχει ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα ώστε να είναι εύκολη η επισκευή και η αντικατάσταση των εξαρτημάτων.

**Πυροσβεστικά συγκροτήματα που θα φέρουν αποφρακτικές βάνες με εσωτερικό σπείρωμα (μη φλαντζωτές) δεν θα γίνονται αποδεκτά.**

### **Αρχή Λειτουργίας Αντλητικού Πιεστικού Συγκροτήματος**

Χάρη στην παρουσία και αυτόματη λειτουργία της αντλίας JOCKEY (εντολές από τον πιεζοστάτη της) και του πιεστικού δοχείου, το Πυροσβεστικό Δίκτυο θα παραμένει συνεχώς στις προδιαγεγραμμένες τιμές πίεσης. Εάν υπάρχει ζήτηση νερού πυρόσβεσης μεγαλύτερη από αυτήν που πρέπει να καλύπτει η αντλία JOCKEY, (μικροδιαρροές) πέφτει η πίεση και θα εκκινεί η κύρια αντλία με εντολή του πιεζοστάτη της.

Σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής ενέργειας, βλάβης ή ανεπάρκειας της κύριας αντλίας θα εκκινεί αυτόματα μέσω του πιεζοστάτη της η εφεδρική πετρελαιοκίνητη αντλία.

Μετά την ηλεκτροδότηση του ηλεκτρικού πίνακα από το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., την πάκτωση και την υδραυλική σύνδεση των αναρροφήσεων με τη δεξαμενή και του συλλέκτη κατάθλιψης (κολεκτέρ) των αντλιών στο δίκτυο πυρόσβεσης (υποχρέωση πελάτη), την εξαέρωση και τις διαδικασίες πρώτης εκκίνησης, το Πυροσβεστικό Συγκρότημα θα είναι σε ετοιμότητα.

### **Επιπλέον εξοπλισμός:**

- **Δυνατότητα πρόσθετων λειτουργιών – επαφών στον ηλ. Πίνακα για ενδείξεις στο κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου**

### **Με το Πιεστικό Συγκρότημα θα πρέπει να Παρέχονται:**

- Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και λειτουργίας του συγκροτήματος.
- Καμπύλες λειτουργίας των αντλιών πυρόσβεσης
  - Υδραυλική καμπύλη λειτουργίας
  - Καμπύλη ισχύος κινητήρα
  - Καμπύλη NPSH
- Πιστοποιητικό CE από κοινοποιημένη Ευρωπαϊκή Εταιρεία ελέγχων & πιστοποιήσεων
- Εγγύηση καλής λειτουργίας δύο (2) χρόνων από τιμολόγηση σύμφωνα με τους

επισυναπτόμενους όρους εγγύησης του τιμοκαταλόγου μας και του εγχειριδίου λειτουργίας του πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Το υλικό που συνθέτουν το πυροσβεστικό συγκρότημα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **4.17 Αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλυσης CO<sub>2</sub>**

##### **Γενικά**

Σε κάθε χώρο που προστατεύεται από σύστημα αυτόματης κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής με CO<sub>2</sub> θα εγκατασταθεί συνδυασμός θερμοδιαφορικού ανιχνευτή και ανιχνευτή καπνού. Οι ανιχνευτές του χώρου θα αποτελούν διαφορετική ζώνη πυρανίχνευσης (CROSS ZONE). Όταν κάποια ζώνη δώσει συναγερμό τότε δίδεται σήμα στο σύστημα κατάσβεσης για να λειτουργήσει.

Έξω από τον χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής με CO<sub>2</sub> θα υπάρχει ζεύγος κομβίων χειροκίνητης ενεργοποίησης και ένα κομβίο χειροκίνητης απενεργοποίησης. Πάνω από την πόρτα του προστατευόμενου χώρου θα υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη "STOP CO<sub>2</sub>", που θα ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτροπνευματικό ενεργοποιητή. Επίσης, πάνω από την πόρτα και έξω από τον χώρο θα τοποθετηθεί κουδούνι προσυναγερμού. Η διέγερση της ζώνης ανίχνευσης θα ενεργοποιεί το κουδούνι προσυναγερμού, ενώ με μικρή χρονοκαθυστέρηση θα δίδεται εντολή στον ηλεκτροπνευματικό ενεργοποιητή. Εκείνη την στιγμή η λειτουργία του κουδουνιού προσυναγερμού θα διακόπτεται ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της σειρήνας συναγερμού.

Τα παραπάνω θα ελέγχονται από τον τοπικό πίνακα ανίχνευσης-κατάσβεσης που τοποθετείται εξωτερικά του χώρου που προστατεύεται. Ο πίνακας θα είναι ηλεκτροδοτούμενος από το δίκτυο 230V/50Hz μέσω τροφοδοτικού και θα διαθέτει εφεδρικούς συσσωρευτές με διάταξη φόρτισης για την περίπτωση βλάβης του δικτύου.

##### **Πίνακας κατάσβεσης:**

Ο πίνακας πυρανίχνευσης – κατάσβεσης θα λειτουργεί σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN12094-1 (fixed fire fighting systems – components for gas extinguishing systems). Θα φέρει τρεις ζώνες ανίχνευσης, δύο εκ των οποίων θα σχετίζονται με την ενεργοποίηση της εντολής κατάσβεσης, ενώ η τρίτη θα επιτηρεί βοηθητικά κυκλώματα. Η ενεργοποίηση της εντολής κατάσβεσης θα βασίζεται σε οποιοδήποτε συνδυασμό ενεργοποίησης των ζωνών πυρανίχνευσης, ενώ θα επιτρέπει τη λειτουργία συναγερμού δύο σταδίων, π.χ. προσυναγερμού όταν ενεργοποιείται μία ζώνη πυρανίχνευσης και τελικού συναγερμού όταν ενεργοποιείται και δεύτερη ζώνη.

Ο πίνακας θα επιτρέπει προγραμματισμό χρονοκαθυστέρησης της εντολής κατάσβεσης (στη περιοχή 0 – 60 sec) και δυνατότητα διακοπής – επανεκκίνησης της χρονοκαθυστέρησης μέσω εξωτερικής εντολής. Η τρέχουσα χρονοκαθυστέρηση θα εμφανίζεται στην οθόνη του πίνακα. Θα επιτρέπει επίσης προγραμματιζόμενο χρόνο ενεργοποίησης της εντολής (στη περιοχή 60 – 300 sec), ώστε να προστατεύεται ο εξοπλισμός ηλεκτρικής ενεργοποίησης της φιάλης από υπέρταση.

Ο πίνακας θα φέρει εξοπλισμό για χειροκίνητη εντολή κατάσβεσης με κομβίο διπλής κίνησης,

διακόπτη επιλογής λειτουργίας χειροκίνητο – αυτόματο και πλήκτρο εκκίνησης του εξαερισμού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα θα είναι κατ' ελάχιστο:

- Τρεις επιτηρούμενες ζώνες ανίχνευσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από διακόπτη ελέγχου πίεσης φιάλης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από επαφή επιβεβαίωσης κατάσβεσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης κατάσβεσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από μπουτόν ή διακόπτη αναστολής κατάσβεσης.
- Μία επιτηρούμενη είσοδο από διακόπτη επιλογής λειτουργίας χειροκίνητο - αυτόματο.
- Δύο επιτηρούμενα κυκλώματα αναγγελίας συναγερμού πρώτου σταδίου (προσυναγερμού), έκαστο 24 Vdc / 500 mA.
- Ένα επιτηρούμενο κύκλωμα αναγγελίας συναγερμού τελικού σταδίου, 24 Vdc / 500 mA.
- Ένα κύκλωμα εντολής κατάσβεσης, 30 Vdc /1 Amp, προστατευόμενο από δίοδο.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί που ενεργοποιείται στο προσυναγερμό, 30 Vdc /1 Amp.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί που ενεργοποιείται στο τελικό συναγερμό, 30 Vdc /1 Amp.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί για την εκκίνηση του εξαερισμού (απομάκρυνση του κατασβεστικού υλικού), 30 Vdc /1 Amp.
- Δύο κυκλώματα βοηθητικών επαφών ρελαί γενικού συναγερμού πυρκαγιάς, 30 Vdc /1 Amp.
- Ένα κύκλωμα βοηθητικών επαφών ρελαί γενικής βλάβης του πίνακα κατάσβεσης και των επιτηρούμενων κυκλωμάτων, 30 Vdc /1 Amp.
- Ενσωματωμένο κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης κατάσβεσης δύο κινήσεων.
- Διακόπτη επιλογής λειτουργίας χειροκίνητο – αυτόματο στη πρόσοψη του πίνακα.
- Δυνατότητα σύνδεσης επαναληπτικού πίνακα χειρισμών και ενδείξεων.
- Τροφοδοσία 230 Vac, κατανάλωση έως 100 Watt.
- Τροφοδοτικό 24 Vdc / 3 Amp, εκ των οποίων μέχρι 750 mA για αποκλειστική χρήση του φορτιστή συσσωρευτών.

### **Κομβίο Ακύρωσης:**

Ο διακόπτης αναστολής κατάσβεσης θα συνδεθεί στο τοπικό πίνακα κατάσβεσης ή στο κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης μέσω κατάλληλης συσκευής interface. Σκοπός του είναι η διακοπή της διαδικασίας αυτόματης κατάσβεσης και ο χειρισμός του προβλέπεται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο διακόπτης θα είναι κίτρινου χρώματος, επίτοιχης εγκατάστασης, προστασίας IP24D και θα φέρει ειδική επιγραφή Extinguishing Hold Off ή άλλη παρεμφερή. Θα μπορεί να λειτουργεί στη περιοχή θερμοκρασίας από  $-30^{\circ}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Για την ενεργοποίησή του θα υπάρχει ενσωματωμένος κλειδοδιακόπτης. Κατά την ενεργοποίηση θα κλείνει μία επαφή NO με δυνατότητα έως 3 Amp στα 230 Vac ή στα 24 Vdc.

#### **Φωτεινός επαναλήπτης:**

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την οπτική ένδειξη σε περίπτωση ενεργοποίησης κάποιου πυρανίχνευση συμβατικής ή διευθυνσιοδοτούμενης τεχνολογίας. Επίσης θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλες εφαρμογές που απαιτούν μια τοπική οπτική ένδειξη. Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένο LED.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία 5 - 28 Vdc
- Κατανάλωση 23mA
- Έγκριση: LPCB

#### **Ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου**

Ο ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου συμβατικής τεχνολογίας θα είναι εγκεκριμένος από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα φέρει σημάσεις CE, LPCB και VdS. Οι ανιχνευτές θα κλειδώνουν στη βάση τοποθέτησης, ώστε να υπάρχει σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης σε περίπτωση αφαίρεσής τους από μη-εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο ανιχνευτής θα είναι χαμηλού προφίλ και θα λειτουργεί με βάση το φαινόμενο της μείωσης φωτεινότητας λόγω παρουσίας καπνού. Θα συνδέεται στο κεντρικό πίνακα μέσω καλωδίου δύο αγωγών. Η ευαισθησία του θα είναι προκαθορισμένη στο επίπεδο που προβλέπεται από τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς, θα μπορεί όμως ταυτόχρονα να μεταβάλλεται αντισταθμίζοντας τη σταδιακή μείωση ορατότητας που επιφέρει σκόνη ή άλλοι ρύποι. Ο ανιχνευτής θα μπορεί να επανατάσσεται μετά από στιγμιαία διακοπή της τροφοδοσίας του, όταν η πυκνότητα καπνού πέσει κάτω των ορίων συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενδείκτη LED, ώστε τυχόν συναγερμός ή βλάβη να είναι εύκολα ορατά από απομακρυσμένη θέση. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, καθώς και θέση δοκιμής για την ενεργοποίηση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ανιχνευτών θα είναι :

- Τροφοδοσία 8 – 30 Vdc, μέγιστη κατανάλωση (στα 24 V dc) ηρεμίας έως 60  $\mu$ A, συναγερμού έως 80 mA.
- Υλικό κατασκευής: Πλαστικό ABS.
- Χρώμα: RAL 9016.
- Διαστάσεις 102x42 mm (διάμετρος x ύψος), περιλαμβανομένης της βάσης.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30 έως +70°C.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υγρασία 95%, μη-συμπυκνούμενη

### **Θερμικός-Θερμοδιαφορικός ανιχνευτής**

Ο θερμικός - θερμοδιαφορικός ανιχνευτής συμβατικής τεχνολογίας θα είναι εγκεκριμένος από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα φέρει σημάνσεις CE, LPCB και VdS. Οι ανιχνευτές θα κλειδώνουν στη βάση τοποθέτησης, ώστε να υπάρχει σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης σε περίπτωση αφαίρεσής τους από μη-εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο ανιχνευτής θα είναι χαμηλού προφίλ, ηλεκτρονικού τύπου και θα φέρει διπλό αισθητήριο θερμότητας. Το πρώτο αισθητήριο θα είναι σταθερού ορίου, ώστε να σημανθεί συναγερμός όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 58°C. Το δεύτερο αισθητήριο ανιχνεύει τον ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας του χώρου και θα σημάνει συναγερμό όταν ο ρυθμός αυτός υπερβεί το προκαθορισμένο όριο που προβλέπεται από τους κανονισμούς. Ο ανιχνευτής θα μπορεί να επανατάσσεται μετά από στιγμιαία διακοπή της τροφοδοσίας, όταν η θερμοκρασία ή ο ρυθμός αύξησής της πέσει κάτω των ορίων συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενδείκτη LED, ώστε τυχόν συναγερμός ή βλάβη να είναι εύκολα ορατά από απομακρυσμένη θέση. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, καθώς και θέση δοκιμής για την ενεργοποίηση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ανιχνευτών θα είναι :

- Τροφοδοσία 8 – 30 Vdc, μέγιστη κατανάλωση (στα 24 V dc) ηρεμίας έως 70  $\mu$ A, συναγερμού έως 80 mA.
- Υλικό κατασκευής: Πλαστικό ABS.
- Χρώμα: RAL 9016.
- Διαστάσεις 102x50 mm (διάμετρος x ύψος), περιλαμβανομένης της βάσης.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30 έως +70°C.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υγρασία 95%, μη-συμπυκνούμενη.

### **Ηχητική συσκευή αναγγελίας συναγερμού**

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την ηχητική αναγγελία συναγερμού πυρκαγιάς συστημάτων πυρανίχνευσης συμβατικής τεχνολογίας.

Η σειρήνα θα είναι προγραμματιζόμενη μέσω μικροδιακοπών για την επιλογή τόνου συναγερμού ανάμεσα σε 32 δυνατούς συνδυασμούς κατ' ελάχιστο, ενώ παράλληλα θα επιτρέπεται η επιλογή έντασης ανάμεσα από τρία δυνατά επίπεδα (high – medium – low). Η ισχύς της σειρήνας θα μπορεί να φτάνει και τα 106 dBA, αναλόγως του επιλεγόμενου τόνου συναγερμού.

Η συσκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 – Pt.3.

Η συσκευή θα μπορεί να τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο με προστασία IP65.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία: 9 - 60 Vdc ,
- Κατανάλωση: 4-41mA
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25° έως 70°C.
- Εγκρίσεις: EN54, LPCB, VDS

### **Οπτικοηχητική συσκευή αναγγελίας συναγερμού**

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την οπτική και ηχητική αναγγελία συναγερμού πυρκαγιάς συστημάτων πυρανίχνευσης συμβατικής τεχνολογίας.

Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένη σειρήνα και φανό οπτικής αναγγελίας σε μία ενιαία μονάδα. Η σειρήνα θα είναι προγραμματιζόμενη μέσω μικροδιακοπών για την επιλογή τόνου συναγερμού ανάμεσα σε 32 δυνατούς συνδυασμούς κατ' ελάχιστο, ενώ παράλληλα θα επιτρέπεται η επιλογή έντασης ανάμεσα από τρία δυνατά επίπεδα (high – medium – low). Η ισχύς της σειρήνας θα μπορεί να φτάνει και τα 97 dBA, αναλόγως του επιλεγόμενου τόνου συναγερμού.

Η συσκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 – Pt.23.

Η προσφερόμενη προστασία θα είναι IP21.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία 17 - 60 Vdc
- Κατανάλωση 25mA
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25° έως 70°C.

### **Φιάλες CO2**

Οι φιάλες θα είναι χαλύβδινες, υψηλής πίεσης, χωρίς ραφή, βαμμένες με ηλεκτροστατική βαφή

χρωματος κόκκινου. Οι φιάλες θα μπορούν να επαναπληρωθούν και θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την οδηγία 84/525/CEE και DOT 3AA και θα φέρουν πιστοποιητικό ελέγχου TÜV Γερμανίας ή άλλου ισοδύναμου φορέα.

Τεχνικά στοιχεία:

- Πίεση δοκιμής: 250bar
- Συντελεστής πλήρωσης: 0,66 ή 0,75 kg/lt
- Χωρητικότητα: 40lt/30kg-67lt/45kg-67lt/50kg

### **Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης φιάλης CO<sub>2</sub>**

Ο εύκαμπτος σωλήνας θα χρησιμοποιείται για την σύνδεση της φιάλης CO<sub>2</sub> προς το δίκτυο σωληνώσεων κατάσβεσης απευθείας ή στο συλλέκτη σε περίπτωση συστοιχίας φιαλών. Θα είναι σωλήνας υψηλών πιέσεων εσωτερικής διαμέτρου 12 mm και εξωτερικής 24 mm και μήκους 400 mm. Θα προσαρμόζεται στα δύο του άκρα με περιστρεφόμενο παξιμάδι με εσωτερικό σπείρωμα ονομαστικής διαμέτρου 1/2".

Τεχνικά στοιχεία:

- Ονομαστική διάμετρος: 12mm
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 150bar
- Υλικό κατασκευής: Συνθετικό λάστιχο ή γαλβανισμένος χάλυβας

### **Συλλέκτης**

Ο συλλέκτης θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με τόσο αριθμό λήψεων, όσες και οι φιάλες της συστοιχίας.

Τεχνικά στοιχεία:

- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 150bar
- Πίεση δοκιμής: 240bar
- Υλικό κατασκευής: Συλλέκτης από γαλβανισμένο χάλυβα και βαλβίδες αντεπιστροφής από ορείχαλκο

### **Ηλεκτρομαγνητική κεφαλή ελέγχου βαλβίδας φιάλης CO<sub>2</sub>**



Το σώμα της θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας επάνω στο οποίο θα προσαρμόζεται σταθερά ένα πηνίο που θα δέχεται την ηλεκτρική εντολή από τον πίνακα ελέγχου του συστήματος κατάσβεσης. Το πηνίο θα επενεργεί σε ένα μοχλισμό τύπου καστανίας, ο οποίος στη συνέχεια με ένα χαλύβδινο ωστήρα θα πιέζει το εμβολίδιο που θα ανοίγει τη βαλβίδα ταχείας εκροής της φιάλης. Η κεφαλή ελέγχου θα έχει την δυνατότητα και χειροκίνητης ενεργοποίησης με επέμβαση σε ένα ασφαλισμένο μοχλίσκο που θα φέρει, είτε απ' ευθείας, είτε με λεπτό συρματόσχοινο από απομακρυσμένη θέση. Θα προσαρμόζεται με βίδωμα είτε απευθείας στην βαλβίδα ταχείας εκκένωσης είτε στο συλλέκτη διασύνδεσης των φιαλών σε περίπτωση συστοιχίας. Τάση λειτουργίας πηνίου: 24 V DC.

Τεχνικά στοιχεία:

- Τάση λειτουργίας: 24VDC
- Ισχύς: 15W
- Βαθμός προστασίας:
- Υλικά κατασκευής: Σώμα από κόκκινο ορείχαλκο-H/M από ανοξείδωτο χάλυβα

### ***Πνευματική κεφαλή ελέγχου βαλβίδας φιάλης CO<sub>2</sub>***

Το σώμα της θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας, επάνω στο οποίο θα προσαρμόζεται σταθερά η πνευματική διάταξη ενεργοποίησης της βαλβίδας ταχείας εκροής της φιάλης. Η πίεση που θα ασκείται από τα αέρια ενεργοποίησης (CO<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>), σε ένα διάφραγμα, θα ωθεί ένα μοχλισμό τύπου καστανίας ο οποίος στη συνέχεια με ένα χαλύβδινο ωστήρα θα πιέζει το εμβολίδιο που θα ανοίγει την βαλβίδα ταχείας εκκένωσης της φιάλης. Η κεφαλή ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα και χειροκίνητης ενεργοποίησης με επέμβαση σε ένα ασφαλισμένο μοχλίσκο που θα φέρει, είτε απ' ευθείας, είτε με λεπτό συρματόσχοινο από απομακρυσμένη θέση. Θα προσαρμόζεται με βίδωμα είτε απ' ευθείας στη βαλβίδα ταχείας εκκένωσης είτε στο συλλέκτη διασύνδεσης των φιαλών σε περίπτωση συστοιχίας.

Τεχνικά στοιχεία:

- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας: 15bar
- Υλικά κατασκευής: διάφορα ανοξείδωτα υλικά

### ***Ακροφύσιο εκτόξευσης φιάλης CO<sub>2</sub>***

Θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο βαμμένο κόκκινο σε φούρνο. Θα έχει μορφή κώνου και θα είναι κατάλληλο για εκτόξευση CO<sub>2</sub> υψηλής πίεσης. Το στόμιο εκτόξευσης του CO<sub>2</sub> θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα ή ορειχάλκινο και η διάμετρος των οπών (του στομίου) θα προσδιορίζονται κατά περίπτωση μετά από υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων, με βάση την παροχή και την πίεση στο ακροφύσιο.

### ***Δίκτυο σωληνώσεων CO<sub>2</sub>***

Θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή κατά DIN 2440/2444 ή κατά προτίμηση ASTM-A-106, GRADE A Schedule 40, σύμφωνα με τους Αμερικάνικους κανονισμούς, κατάλληλα για δίκτυο CO<sub>2</sub> και σε περίπτωση εγκατάστασής του μέσα σε χώρους υποσταθμού θα συνδέεται με το δίκτυο γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης με χάλκινο αγωγό διατομής 10 mm<sup>2</sup> . Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωλήνων ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-06-00 “ Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής”**.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **Καλωδιώσεις**

Ισχύουν οι προδιαγραφές των καλωδιώσεων του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης και το χειροκίνητου συστήματος συναγερμού.

### **Πιστοποιήσεις**

Πέραν των πιστοποιητικών των επιμέρους υλικών του συστήματος ο ανάδοχος έχει υποχρέωση στην πιστοποίηση του συνόλου της εγκατάστασης δηλαδή στην τοποθέτηση και συγκρότηση του συστήματος ως ενιαίο σύνολο του οποίου η λειτουργία θα ανταποκρίνεται στους σκοπούς της εγκατάστασης του.

## **4.18 Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας – σήματα διάσωσης**

Για την επίτευξη στάθμης φωτισμού 10Lux στις οδούσεις διαφυγής του κτηρίου και για τον φωτισμό των εξόδων κινδύνου θα τοποθετηθούν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας επίτοιχα ή οροφής με λαμπτήρες φθορισμού.

- Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εμφανή τοποθέτηση, με κέλυφος από polycarbonate, ανακλαστήρα από λευκό polycarbonate , κάλυμμα/ανταυγαστήρα από αδιαφανές polycarbonate, αντοχή σε βανδαλισμούς και στην υπεριώδη ακτινοβολία, με λυχνιολαβή από polycarbonate και επαφές από φωσφορούχο ορείχαλκο, με λαμπτήρες φθορισμού 1x11W, προστασίας IP65.
- Φωτιστικό ασφαλείας με προβολείς 2x21W, 180 λεπτών, μη συνεχούς λειτουργίας, μπαταρίες Pb, τύπος BEN3 του οίκου MENVIER COOPER, Αγγλίας, μετά των υλικών και μικροϋλικών σύνδεσης και στερέωσης, δηλ. προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, εργασία συνδεσμολογίας και δοκιμών, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τα σήματα οδεύσεων διαφυγής θα είναι κατάλληλα για απ' ευθείας τοποθέτηση πάνω στα αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας και θα έχουν τις ανάλογες διαστάσεις και την κατάλληλη διαμόρφωση για το σκοπό αυτό.

Τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### **4.19 Εγκατάσταση – Συνθήκες εργασίας**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ελέγξει τις τοπικές συνθήκες εργασίας, δηλαδή τις πραγματικές διαδρομές των σωληνώσεων, τις θέσεις των διαφόρων οργάνων, φωλιών κλπ.

#### **4.20 Έλεγχος και δοκιμές**

Μετά το πέρας των εργασιών της εγκαταστάσεως πυροσβεστικών φωλιών θα γίνουν όλα τα τεστ και οι έλεγχοι που προβλέπονται από τους κανονισμούς NFPA 14, την ΤΟ.ΤΕΕ και τα ΕΝ.

#### **4.21 Εγκαταστάσεις πυρασφάλειας**

##### **Πυροφραγμοί**

Για όλες τις διαβάσεις καλωδίων, σιδηροσωλήνων, αεραγωγών, εσχάρων, που διέρχονται διαμέσου των ορίων των Πυροδιαμερισμάτων, προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών που περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5 cm και ειδικού βάρους 120kg/cm<sup>3</sup> που φράσσει όλα τα κενά μεταξύ τοίχων , καλωδίων, σωλήνων, αγωγών κτλ.
- Ειδικό υλικό, επίσης επιβραδυντικό της φωτιάς, για την επικάλυψη με στρώση πάχους 3mm και των δύο πλευρών του ορυκτοβάμβακα

Με το ίδιο υλικό επικαλύπτονται επίσης με στρώση πάχους 5 mm και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού τα καλώδια σε μήκος 50 cm ω και οι σωληνώσεις σε μήκος 25 cm αφού περιβληθούν πρώτα με κοχύλι ορυκτοβάμβακα\

Πλαστικοί σωλήνες που διέρχονται διαμέσου των ορίων των Πυροδιαμερισμάτων, θα επενδυθούν με ταινία από βερνικουλίτη (υλικό αυτοδιογκούμενο) σε μήκος ίσο προς αυτό του δομικού στοιχείου Το πάχος της ταινίας καθορίζεται από την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα. Το κενό μεταξύ σωλήνων και δομικού στοιχείου θα γεμίσει με ειδικό κονίαμα κατάλληλης πυραντοχής

Για μεμονωμένες διελεύσεις πλαστικών σωλήνων είναι δυνατή η χρήση πυροφραγμού τύπου χιτώνιου.

Τα υλικά των πυροφραγμών θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστο, τις πιο κάτω απαιτήσεις:

- Να έχουν την ίδια αντοχή στη φωτιά όσο και το χώρισμα στο οποίο τοποθετούνται
- Να μη μειώνουν την ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων
- Να είναι ελεύθερα από κάθε είδους οργανικής ενώσεως
- Να μην είναι τοξικά
- Να είναι εύκαμπτα και να επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή απομάκρυνση καλωδίων
- Να είναι ανθεκτικά στην υγρασία και να μην επηρεάζονται από καιρικές συνθήκες
- Να παρουσιάζουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή
- Να μην παρουσιάζουν το φαινόμενο της γήρανσης

#### **4.22 Πινακίδες Πυρασφάλειας**

Οι πινακίδες πυρασφάλειας θα περιέχουν σχέδια κατόψεων όπου φαίνονται οι έξοδοι κινδύνου, η ακολουθητέα διαδρομή εξόδου, και τα υπάρχοντα μέσα πυρασφάλειας και οι λοιπές πληροφορίες που αναφέρονται στα σχέδια

Τα σχέδια είναι μεγέθους A4 ή A3 και οι κλίμακες σχεδιάσεως θα είναι 1:200

Τα σχέδια θα σχεδιαστούν σε χαρτί με κάρναβο 10X10m , για ευκολία αναγνώρισεως αποστάσεων, θα απεικονίζουν τη διεύθυνση του βορρά, θα έχουν την κύρια είσοδο του κτιρίου στο κάτω μέρος και γενικά η σύνταξή τους θα γίνει σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς Brandschutzplan vds 030-11/81

Οι πινακίδες προβλέπονται μεταλλικές με κινητό υαλοπίνακα πάχους 4 mm, με ενσωματωμένο φωτιστικό με λαμπτήρα φθορισμού και κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι θέσεις αναρτήσεως τους θα καθοριστούν επιτόπου από την Επίβλεψη

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση πλήρη σειρά κατασκευαστικών σχεδίων πριν την κατασκευή των πινακίδων

#### **4.23 Πινακίδες πληροφόρησης**

Η εγκατάσταση των πινακίδων αυτών έχει σκοπό την πληροφόρηση της θέσης των πυροσβεστικών μέσων

Οι πινακίδες προβλέπονται μόνο με εικόνες (pictograms) από πλαστικό υψηλής αντοχής ή ανοδειωμένο αλουμίνιο πάχους 2mm και κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση ή ανάρτηση με βραχίονες από την οροφή

Οι πινακίδες προβλέπονται διαστάσεων 200X200mm, ενώ οι θέσεις αναρτήσεως των πινακίδων και η επιλογή των εικόνων θα καθοριστούν από την επίβλεψη

Η όλη εμφάνιση θα είναι πολυτελής και ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επίβλεψη για έγκριση δείγματα των πινακίδων που πρόκειται να εγκαταστήσει.



## 5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 5.1 Αγωγοί - Καλωδιώσεις

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-02-01 “Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας”**.

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 5.2 Σωληνώσεις και μέσα ανάρτησης

#### 5.2.1 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-01 “Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων”**.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### 5.2.2 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-02 “Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων”**.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **5.2.3 Μεταλλικές Σχάρες καλωδίων**

Οι σχάρες θα είναι μεσαίου τύπου, θερμά γαλβανισμένες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-03 “Εσχάρες και σκάλες καλωδίων”**.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### **5.2.4 Πλαστικά κανάλια καλωδίων**

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-06 “Πλαστικά κανάλια καλωδίων”**.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **5.3 Διακόπτες - Ρευματοδότες – Μπουτόν**

### **5.3.1 Ρευματοδότες καναλιού**

Οι ρευματοδότες **καναλιού**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση τουλάχιστον  $\geq$ IK01. Οι ρευματοδότες θα είναι ειδικοί για τοποθέτηση σε κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σ' αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

### **5.3.2 Ρευματοδότες επίτοιχης τοποθέτησης**

Οι ρευματοδότες **επίτοιχης τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK01. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.



### 5.3.3 Ρευματοδότες χωνευτής τοποθέτησης

Οι ρευματοδότες **χωνευτής τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A/250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK01. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε χωνευτά κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

### 5.3.4 Στεγανοί ρευματοδότες επίτοιχης τοποθέτησης

Οι **στεγανοί** ρευματοδότες **επίτοιχης τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E), 16A / 250V AC, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP55 και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK07. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

### 5.3.5 Στεγανοί ρευματοδότες χωνευτής τοποθέτησης

Οι **στεγανοί** ρευματοδότες **χωνευτής τοποθέτησης**, θα είναι τύπου σούκο (2P+E) 16A / 250V AC από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου, με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP55 και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK07. Οι ρευματοδότες θα μπορούν να τοποθετούνται σε χωνευτά κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια).

### 5.3.6 Στεγανοί ρευματοδότες επίτοιχης τοποθέτησης 16A/400V

Οι στεγανοί ρευματοδότες **16A/400V**, βιομηχανικού τύπου 16A/400V (3P+N+E) θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση και θα έχουν: α) περίβλημα από πλαστικό υλικό, β) βαθμό προστασίας  $\geq$ IP44 και γ) βαθμό μηχανικής αντοχής  $\geq$ IK08.

### 5.3.7 Απλοί διακόπτες χωνευτής τοποθέτησης

Οι **απλοί** διακόπτες φωτισμού, **χωνευτής τοποθέτησης**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP 20, μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK01. Οι διακόπτες θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες για γρήγορη σύνδεση και θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

### 5.3.8 Απλοί διακόπτες επίτοιχης τοποθέτησης, στεγανοί

Οι **απλοί**, στεγανοί διακοπτες, **επίτοιχης τοποθέτησης** 10A / 250V AC, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP 55, μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK07.

Οι διακόπτες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια).

### **5.3.9 Διακόπτες αλλέ ρετούρ επίτοιχης τοποθέτησης, στεγανοί**

Οι **στεγανοί διακόπτες αλλέ ρετούρ, επίτοιχης τοποθέτησης** 10A / 250V AC, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP 55, μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK07. Οι διακόπτες θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς (περιλαμβάνονται στην προμήθεια).

Γενικά όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου schuko, 16A/230V.

Γενικά οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,30m από το δάπεδο. Ρευματοδότες πάγκων εργασίας θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,30m από την επιφάνεια εργασίας. Οι ρευματοδότες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί.

Οι ρευματοδότες των κύριων χώρων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι.

Οι ρευματοδότες των διαδρόμων θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι ρευματοδότες των χώρων υγιεινής θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι ρευματοδότες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση.

Οι ρευματοδότες των ενδοδαπέδιων φρεατίων θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ενδοδαπέδιο φρεάτιο.

Οι ρευματοδότες αδιάλειπτων φορτίων θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες και θα έχουν διαφορετικό χρώμα ή εύκολα αναγνωρίσιμο διακριτικό σημείο για να αποφεύγεται η σύνδεση άλλου είδους συσκευών.

Οι διακόπτες των κύριων χώρων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι.

Οι διακόπτες των διαδρόμων θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι διακόπτες των χώρων υγιεινής θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι διακόπτες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση.

Όλοι οι διακόπτες, οι ρευματοδότες και τα μπουτόν θα συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα της ίδιας σειράς για την τοποθέτησή τους σε χωνευτό κουτί ή σε πλαστικό κανάλι ή εξωτερικοί.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές

μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **5.4 Ανιχνευτές κίνησης**

### **5.4.1 Ανιχνευτές κίνησης οροφής**

Οι ανιχνευτές κίνησης οροφής, θα είναι ανιχνευτές παθητικής υπέρυθρης ακτινοβολίας, κατάλληλοι για τον έλεγχο λαμπτήρων led έως 900VA, με εύρος ανίχνευσης 360°, ακτίνα ανίχνευσης  $\geq 12\text{m}$ , ηλεκτρικών χαρακτηριστικών 8A/230V, κατάλληλοι για ύψος τοποθέτησης από 2,5-3,5m, με έλεγχο φωτεινότητας και παρουσίας που εξαρτώνται από την αυτόματη εναλλαγή, από το μετρούμενο γενικό φωτισμό 10...2000lx και ενεργοποίηση κατά το διάστημα 1s...20min ή παλμού 1s. Ο ανιχνευτής θα έχει βαθμό προστασίας IP41 (EN 60529) και θα είναι κλάσης μόνωσης II (EN 60629-2-1).

Ρελε φωτισμού με zero cross επαφή μεταγωγής:

- 1 Επαφή NO 16A/230V AC,
- Εξωτερική είσοδο για τους διακόπτες,
- Μεταγωγή Master/Slave

### **5.4.2 Ανιχνευτές κίνησης επίτοιχης τοποθέτησης**

Οι επίτοιχοι ανιχνευτές κίνησης οροφής, θα είναι ανιχνευτές παθητικής υπέρυθρης ακτινοβολίας, κατάλληλοι για τον έλεγχο λαμπτήρων led έως 400VA, με εύρος ανίχνευσης 180°, ακτίνα ανίχνευσης  $\geq 12\text{m}$ , ηλεκτρικών χαρακτηριστικών 6A/230V, κατάλληλοι για ύψος τοποθέτησης από 2,5-3,5m, με δυνατότητα περιστροφής της κεφαλής του ανιχνευτή κατά  $\pm 90^\circ$  οριζόντια και  $30^\circ$  κατακόρυφα, με έλεγχο φωτεινότητας και παρουσίας που εξαρτώνται από την αυτόματη εναλλαγή, από το μετρούμενο γενικό φωτισμό 5...1000lx και ενεργοποίηση κατά το διάστημα 1s...20min. Ο ανιχνευτής θα έχει βαθμό προστασίας IP55 (EN 60529) και θα είναι κλάσης μόνωσης II (EN 60629-2-1).

## **5.5 Ενδοδαπέδια Κουτιά Διανομής**

Τα ενδοδαπέδια κουτιά θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα NF EN 60-670-1 και θα επιτρέπουν τη σύνδεση με τη θέση εργασίας από το δάπεδο, είτε πρόκειται για ψευδοπάτωμα είτε για μπετόν.

Θα περιλαμβάνουν κενά πλαίσια στήριξης μηχανισμών διακοπτικού υλικού επαγγελματικής σειράς του ίδιου κατασκευαστή, με δυνατότητα διαχωρισμού των ισχυρών από τα ασθενή ρεύματα.

Για τις ανάγκες του έργου επιλέγεται κουτί μειωμένου ύψους, η κατάλληλο για τοποθέτηση σε δάπεδο περιορισμένου βάθους (65 mm), το οποίο θα μπορεί να δεχθεί έως 10 μηχανισμούς του 1 στοιχείου

Σε περίπτωση τοποθέτησης σε μπετόν, θα μπορεί να γίνεται χρήση πλαστικών κουτιών χωνευτής τοποθέτησης με εισόδους καλωδίων έως  $\varnothing 25\text{ mm}$ .

Ενδοδαπέδια κουτιά, διακοπτικό υλικό, πλαστικά και μεταλλικά κουτιά χωνευτής τοποθέτησης, ενδοδαπέδια κανάλια PVC και λοιπά εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Τα ενδοδαπέδια κουτιά θα περιλαμβάνουν κάλυμμα inox ή για επένδυση. Τα καλύμματα για επένδυση θα περιλαμβάνουν πατούρα 10 mm, προκειμένου να μπορούν να τοποθετηθούν επ' αυτών τα υλικά κάλυψης (μοκέτα, παρκέ, πλακάκι, βινύλιο,...).

Το κάλυμμα τους θα ανοίγει εύκολα (χωρίς εργαλείο) και θα μπορεί να διατηρηθεί σε ανοιχτή θέση καθ' όλη τη διάρκεια της σύνδεσης.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## **5.6 Ηλεκτρικοί Πίνακες τελικής διανομής 400/230V**

### **5.6.1 Γενικά**

- (α) Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων, ανάλογα με τον χώρο και τον τρόπο τοποθέτησης τους, θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:
- Νέος κανονισμός HD 384
  - ΙΕΕ. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής χωνευτοί, επίτοιχοι και επιδαπέδιοι IP30/31/40/43
  - IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής στεγανοί, επίτοιχοι και επιδαπέδιοι IP56/66
  - IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες διανομής επιδαπέδιοι τύπου πεδίων IP31/54
  - IEC 60439-1 Μεταλλικοί πίνακες-ερμάρια διανομής εξωτερικών χώρων, στεγανά (pillar) IP55/65
  - IEC 60670, IEC 60695-2-11 Πλαστικοί πίνακες διανομής χωνευτοί IP 30/40
  - IEC 60670, IEC 60695-2-11 Πλαστικοί πίνακες διανομής στεγανοί, επίτοιχοι IP 55/65
- (β) κάθε πίνακας Χ.Τ. θα είναι τύπου κλειστού μεταλλικού ερμαρίου, θα είναι επισκέψιμος και επιθεωρήσιμος από μπροστά και θα διαθέτει πόρτα.
- (γ) Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- (δ) Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

### 5.6.2 Μεταλλικά μέρη-Βαφή

- (α) Οι πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από λαμαρίνα DKP. Οι αυτοστήρικτοι πίνακες θα έχουν σκελετό από χαλύβδινα ελάσματα διατομής "L" ή στρατζαριστά, ενώ οι μικρότεροι επίτοιχοι δεν το απαιτούν.
- (β) Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και μια στρώση ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.
- (γ) Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτά ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. επιφωσφατωμένα ή γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

### 5.6.3 Εσωτερική διανομή

- (α) Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή τη μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπει ο κανονισμός EN 60439-2.

- (β) Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A θα γίνουν με μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του επιμέρους διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.
- (γ) Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών. Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

### 5.6.4 Συνδέσεις γραμμών

- (α) Η είσοδος κάθε καλωδίου σε στεγανούς πίνακες θα μπορεί να γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου (θα υπάρχει η κατάλληλη υποδομή κατασκευαστικά

στους πίνακες) ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητά του.

- (β) Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες.

Εξαίρεση και μόνο μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100 A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

1. Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό &
2. Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται κοψ.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι' αυτές ο ίδιο βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

- (γ) Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (σε ακροδέκτες οργάνων κλπ.) και το ίδιο χρώμα.

#### **5.6.5 Πόρτες**

- (α) Οι πόρτες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν:

- Μεταλλικό κλείστρο ειδικό για πίνακες το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTU).
- Ειδικούς μεταλλικούς μεντεσέδες για πίνακες.
- Ακροδέκτη γείωσης.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.

- (β) Στη μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα.

#### **5.6.6 Συνοδευτικά έγγραφα**

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά σχέδια κλπ.:

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης, όπου απαιτείται.

## 5.7 Υλικά πινάκων

Όλα τα υλικά των πινάκων θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 5.7.1 Γενικά

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι τύπου ράγας (DIN profile). Για την διατήρηση της καλύτερης αναλογίας κόστους/απόδοσης μεταξύ αδιάλειπτης λειτουργίας και ασφάλειας, όλες οι συσκευές θα πρέπει να είναι από την ίδια σειρά προϊόντων και από τον ίδιο κατασκευαστή.

- Γενικοί διακόπτες εισόδου, αυτόματοι διακόπτες εισόδου
- Μικροαυτόματοι διακόπτες
- Διακόπτες διαρροής
- Αντικεραυνικά

Οι ακόλουθες προδιαγραφές πρέπει να πληρούνται τόσο από τους διακόπτες διαρροής όσο και από τους μικροαυτόματους διακόπτες:

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε απαιτητικές εφαρμογές και σ' αυτή την περίπτωση, ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται τα ακόλουθα επίπεδα επιδόσεων:

- καταλληλότητα για απομόνωση (παράγραφος 7.2.7)
- ονομαστική τάση μόνωσης (παράγραφος 4.3.1.2) : 500 V
- βαθμός ρύπανσης (Τμήμα 1, παράγραφος 6.1.3.2) : 3
- ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (παράγραφος 4.3.1.3) : 6 kV

Για εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής διάρκειας ζωής, οι μηχανισμοί ζεύξης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να κάνουν την ταχύτητα κλεισίματος της επαφής πλήρως ανεξάρτητη από την ενέργεια του χειριστή.

Οι θέσεις της επαφής πρέπει να σηματοδοτούνται με σαφήνεια στην πρόσοψη των συσκευών και να υπάρχει η σήμανση:

- “I – ON”, συμβολίζοντας κλειστές επαφές συσκευής, κύκλωμα ενεργοποιημένο,
- “O – OFF” , με πράσινο φόντο, συμβολίζοντας ανοικτές επαφές συσκευής, κύκλωμα σε απόζευξη.

Για την ασφάλεια μη ειδικευμένου προσωπικού, τα προσβάσιμα μέρη των συσκευών, όταν είναι μέσα σε κατάλληλο πίνακα, πρέπει να έχουν:

- βαθμό προστασίας IP40 (κατά IEC 60529)
- μόνωση κλάσης II (κατά IEC 60364).

Οι συσκευές προστασίας πρέπει όλες να παρέχουν μια ξεχωριστή σηματοδότηση, που να δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης του λόγου για τη θέση OFF: χειροκίνητη λειτουργία ή απόπλιση λόγω σφάλματος.

Τα υλικά των πινάκων θα είναι από τον ίδιο οίκο και την ίδια σειρά.

### **5.7.2 Ασφάλειες**

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A απο πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατα DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι βραδείας τήξεως εκτός εαν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Οι ασφάλειες άνω των 80 A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξεως κατα VDE 0660 και DIN 43620.

### **5.7.3 Μικροαυτόματοι διακόπτες προστασίας κυκλωμάτων τελικής διανομής**

Οι μικροαυτόματοι (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το διεθνές πρότυπο IEC 60898 / Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 60898 και EN 60947. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από διαπιστευμένο οργανισμό και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Οι μικροαυτόματοι θα κάνουν διακοπή και του ουδετέρου εκτός και αν αναγράφεται διαφορετικά στα μονογραμμικά.

### **5.7.4 Αναλογικά Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα**

Για χωνευτή εγκατάσταση σε πόρτες και μετώπες πινάκων.

- Τύπος: σιδηρομαγνητική συσκευή
- Πρότυπα: NF C 42-010 – IEC 414
- Ενδεικτικές Διαστάσεις: 72x 72mm.
- Κλάση: 1,5
- Κατανάλωση:
  - Αμπερόμετρα: 0,1 έως 1,1VA
  - Βολτόμετρα: 1 έως 5VA
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης
- Μέγιστη Υπερφόρτιση:
  - Αμπερόμετρα: 10 In επί 5sec
  - Βολτόμετρα: 2 Un επί 1min.
- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από επιλογικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή I<sub>ov</sub>/5A.



## **5.7.5 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) από 100-630A**

### **5.7.5.1 Γενικά**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

- Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ονομαστική ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) - σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις.
- Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).
- Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz).
- Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξεση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-1 και -2 παράγραφος 7-27 για κατηγορία υπέρτασης IV και για ονομαστική τάση μόνωσης ως τα 690V σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60664 – 1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με αρχές σχεδίασης φιλικές προς το περιβάλλον, πληρώντας το πρότυπο ISO 14062. Ιδιαίτερα, τα υλικά των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να μην περιέχουν αλογόνα. Θα πρέπει επίσης να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται χλωροφθοράνθρακες, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες ή μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικές ή τετραπολικές εκδόσεις. Στους αυτόματους διακόπτες βυσματωτού τύπου ή συρομένου φορείου, μία ασφάλεια αφόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση “κλειστός” (ON).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60664 - 1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

### **5.7.5.2 Κατασκευή-Λειτουργία-Περιβάλλον**

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9002 και ISO 14001.

- Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.
- Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).
- Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απομόνωσης σύμφωνα με IEC 60947-2/ Παράγραφος 7-27:
  - ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο να μπορούν να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
  - στη θέση OFF (O), η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνουν την κατάσταση απομόνωσης.

Η απομόνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απομόνωσης" με 1 ως και έως 3 λουκέτα.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη 'θετικού χειρισμού ανοίγματος' θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

### **5.7.5.3 Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση  $I_2t$  θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- 106 A<sup>2</sup>s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5x106 A<sup>2</sup>s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένο ένα μηχανισμό ειδικά σχεδιασμένο να αφοπλίζει τον διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Η λειτουργία αυτού του μηχανισμού θα είναι ανεξάρτητη από τη θερμομαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Η αφοπλισή του διακόπτη θα πρέπει να πραγματοποιείται σε λιγότερο από 10 ms για ρεύμα βραχυκυκλώματος πάνω από 25 In.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

#### **5.7.5.4 Βοηθητικά εξαρτήματα**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας “χειροκίνητη/αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας.

Ο χρόνος απόκρισης του μοτέρ τηλεχειρισμού για εντολή κλεισίματος του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να είναι μικρότερος από 80 ms.

Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφοπλισή εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης ενεργείας.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:

- ο μηχανισμός μοτέρ τηλεχειρισμού θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:

- θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος

- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες
- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα
- η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.

Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:

- συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα B
- να έχει ατρωσία έναντι ανεπιθύμητων αφοπλίσεων όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 61000 - 4
- να είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25OC
- να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή να είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

#### **5.7.5.5 Λειτουργίες Προστασίας**

##### Γενικά Χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να είναι ανταλλάξιμες) :

- Θερμομαγνητική (θερμική για προστασία από υπερφόρτιση, μαγνητική για προστασία από βραχυκύκλωμα)
- Ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2 , παράρτημα F ( μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

“Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125oC.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

#### Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά:

- Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης του κατωφλίου απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

#### Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (για διακόπτες $\geq 250A$ )

Χαρακτηριστικά:

Προστασία μακρού χρόνου (LT): Ρυθμιζόμενη τιμή  $I_r$  με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST): ρυθμιζόμενη τιμή  $I_m$  από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση  $I_r$ , η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40 ms.

Στιγμιαία προστασία: Η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το  $I_n$ , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: ουδέτερος χωρίς προστασία - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:

- Ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 90% του  $I_r$ , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του  $I_r$
- Θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

#### Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A)

Χαρακτηριστικά:

Προστασία μακρού χρόνου:

- ρύθμιση  $I_r$  με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα 1.2 $I_r$  και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα 1.05 $I_r$ .

Προστασία βραχέως χρόνου:

- ρύθμιση  $I_m$  από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση  $I_r$
- χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση  $I_{2t}$ .

Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση  $I_n$  του διακόπτη.

- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδέτερου με 3 θέσεις ρύθμισης (ουδέτερος χωρίς προστασία, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων).

Μνήμη θερμικής κατάστασης

- σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

Μία ενδεικτική λυχνία LED στη πρόσοψη της μονάδας ελέγχου θα πρέπει να δείχνει το ποσοστό φόρτισης της συσκευής:

- αναμμένη: όταν το ρεύμα υπερβαίνει το 90% του  $I_r$
- αναβοσβήνει: όταν το ρεύμα υπερβαίνει το 105% του  $I_r$ .

Προαιρετικές λειτουργίες

Θα είναι δυνατόν η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου να έχει επιπλέον λειτουργίες, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:

- προστασία από σφάλμα προς γη
- μανδάλωση περιοχής επιλεκτικότητας
- αμπερόμετρο
- ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)

- μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου επικοινωνίας (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

Τα στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης θα είναι ενδεικτικού τύπου Shneider Electric, Hager, ABB ή ισοδύναμα.

## **5.7.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) από 630-1600A**

### **5.7.6.1 Γενικά**

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος (εκτός των αυτομάτων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος) θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2. Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) να είναι ίσο με 25 kA/ 0.5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).
- Η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) κάθε αυτόματου διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την τιμή της ικανότητας διακοπής σε λειτουργία (Ics) στο σημείο της εγκατάστασης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, εκτός και αν ο αυτόματος διακόπτης ισχύος που προηγείται, καθιστά εφικτή την διασφάλιση συνεργασίας (όπως καθορίζεται και στο Παράρτημα Α του Προτύπου IEC 60947 - 2). Σε αυτή την περίπτωση, η συνεργασία ανάμεσα στους δυο αυτόματους διακόπτες ισχύος θα επιβεβαιώνεται και θα διασφαλίζεται από αντίστοιχες δοκιμές.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 750 V AC (50/60 Hz).
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα διατίθενται και εναλλακτικά σε τύπο διακόπτη φορτίου - αποζεύκτη.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.

- Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα μπορεί να είναι βυσματωτού τύπου ή συρομένου φορείου και θα πρέπει να είναι διαθέσιμος σε τριπολικές ή τετραπολικές εκδόσεις (με προστασία και του ουδέτερου σε όποιο από τα παρακάτω επίπεδα: ουδέτερος χωρίς προστασία (4P3D), προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων (4P3D + N/2) ή προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων

### 5.7.6.2 Κατασκευή-Λειτουργία-Περιβάλλον

- Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED).
- Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό Χειριστήριο.
- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικού χειρισμού ανοίγματος.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.
- Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη.
- Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου snap-in”.

### 5.7.6.3 Λειτουργίες Προστασίας

#### Γενικά

- Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου και να ενσωματώνεται στον αυτόματο διακόπτη.
- Θα πρέπει να έχει αυτόνομη τροφοδοσία .
- Οι μετασχηματιστές έντασης, απαραίτητοι για ανίχνευση του μεγέθους των ρευμάτων (ενεργός τιμή rms ) των φάσεων, θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι στο εσωτερικό του αυτόματου διακόπτη και να είναι μη μαγνητικού ή τύπου Rogowsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων εντάσεως ρεύματος.



## Χαρακτηριστικά

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.
- Δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης ( εφόσον ζητηθεί ) με χρονική καθυστέρηση.

### **5.7.6.4 Λειτουργίες ελέγχου**

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ελέγχου θα πρέπει να παρέχονται σαν βασικές λειτουργίες της μονάδας ελέγχου:

- Επιτήρηση φορτίου: ένα κίτρινο LED θα πρέπει να ανάβει όταν η φόρτιση του αυτόματου διακόπτη ξεπερνάει το 105% του  $I_r$ .
- Εξοπλισμός "test": θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.
- Μνήμη θερμικής κατάστασης: σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

### **5.7.7 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος αέρος μέχρι τα 6300A**

#### **5.7.7.1 Γενικά**

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρος θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2. Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να έχουν ικανότητα διακοπής που θα προκύπτει από υπολογισμούς λαμβάνοντας υπόψη τη θέση τους στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Οι δοκιμές του αυτόματου διακόπτη αέρος θα εκτελούνται στο επίπεδο της ονομαστικής ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος σε λειτουργία ( $I_{sc}$ ), ενώ το ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου ( $I_{cw}$ ) θα είναι ισοδύναμο με την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος ( $I_{cu}$ ).

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να μπορούν να τροφοδοτηθούν και αντίστροφα χωρίς να επηρεάζεται η απόδοσή τους. Θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690V AC (50/60

Hz), ενώ η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000V AC (50/60 Hz). Τέλος οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απομόνωση, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 1 και -2, για την ονομαστική τάση μόνωσης των 1000 V και για κατηγορία υπέρτασης IV.

### **5.7.7.2 Κατασκευή**

#### Περιβαλλοντικές επιδράσεις

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπα ISO 9002 και ISO 14001.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα διατίθενται σε ανακυκλώσιμη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να ακολουθεί μη επιβαρυντικές για το περιβάλλον παραγωγικές διαδικασίες οι οποίες δεν κάνουν χρήση χλωροφθορανθράκων, χλωριωμένων υδρογονανθράκων, κτλ.

Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές επιδράσεις και η επεξεργασία των υλικών μετά το τέλος ζωής των προϊόντων. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει οδηγίες για την απομάκρυνση, αποσυναρμολόγηση και επεξεργασία των υλικών κατασκευής των αυτόματων διακοπών αέρος, μετά το τέλος ζωής τους (σύσταση υλικών, βάρος, τοξικότητα).

#### Γενικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση, η ηλεκτρική διάρκεια ζωής θα πρέπει να είναι υψηλότερη από 10.000 κύκλους ( K - A ) μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1600 A, 6.000 κύκλους μέχρι ονομαστικής εντάσεως 2000A, και 1.500 κύκλους για ονομαστική ένταση άνω των 4000A.

Δεν θα απαιτείται απόσταση ασφάλειας γύρω από τους αυτόματους διακόπτες συρομένου φορείου. Για τους αυτόματους διακόπτες σταθερού τύπου, θα πρέπει να παρέχεται ελεύθερος χώρος 150mm πάνω από τους φλογοκρύπτες έτσι ώστε να επιτρέπεται η απόσπαση τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου A - K - A , δηλαδή με συσσωρευμένη ενέργεια ελατήριου. Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 70 ms.

Οι διακόπτες αέρος ισχύος θα πρέπει να διαθέτουν κύριες επαφές, οι οποίες θα πρέπει να εσωκλείωνται σε ένα ενισχυμένο πολυεστερικό περίβλημα και να προσφέρουν διπλή μόνωση ως προς τους χειριστές στην μπροστινή όψη τους.

#### Κύριες επαφές

Οι επαφές θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα.

## Φλογοκρύπτες

Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα.

## Μηχανισμός σύνδεσης/ αποσύνδεσης

Θα επιτρέπεται η σύνδεση και αποσύνδεση του αυτόματου διακόπτη συρομένου φορείου χωρίς να χρειάζεται να ανοιχθεί η πόρτα του πίνακα.

Ο αυτόματος διακόπτης (κινητό μέρος) θα μπορεί να τοποθετηθεί σε τρεις θέσεις στο σασί (σταθερό μέρος), οι οποίες θα αναγνωρίζονται και οπτικά μέσω ενδείκτη θέσης στη πρόσοψη του σασί:

1. θέση σύνδεσης – όλα τα κυκλώματα ισχύος και τα βοηθητικά κυκλώματα θα είναι συνδεδεμένα
2. θέση «test» – όλα τα κυκλώματα ισχύος θα είναι αποσυνδεδεμένα ενώ τα βοηθητικά κυκλώματα είναι συνδεδεμένα
3. θέση αποσύνδεσης – όλα τα κυκλώματα ισχύος και τα βοηθητικά κυκλώματα θα είναι αποσυνδεδεμένα.

## Μηχανισμός ασφαλείας

Θα παρέχεται μανδάλωση της πόρτας του πίνακα, έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο αυτόματος διακόπτης συρομένου φορείου βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης».

Θα παρέχονται μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Επιπλέον ένας μηχανισμός ασφαλείας θα πρέπει να εμποδίζει τη σύνδεση αυτόματου διακόπτη (κινητό μέρος) σε σασί (σταθερό μέρος) με μη συμβατά χαρακτηριστικά.

## Ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να εγκαθίστανται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμόζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη αέρος.

## Μηχανικές ενδείξεις

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις κάτωθι πληροφορίες :

1. 'ON' ( οι επαφές ισχύος κλειστές ) ελατήρια φορτισμένα.

2. 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές) ελατήρια αποφορτισμένα
3. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης έτοιμος για όπλιση
4. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος για όπλιση .
5. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια αποφορτισμένα.

Προστασία από σφάλμα υπερέντασης (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου για γενική εφαρμογή)

### Γενικά

Η μονάδα ελέγχου θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogovsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων ( rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

### Προστασία

Η μονάδα ελέγχου θα πληρεί τα παρακάτω ως στάνταρ :

1. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
2. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
3. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι διαρροής προς γη με χρονική καθυστέρηση ( εφόσον ζητηθεί).

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

### Μετρήσεις

Μία ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση.

Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσεως.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά την αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

### Συντήρηση

Τα τελευταία δέκα (10) σήματα «trips» και «alarms» θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δυο (2) καταχωρητές «registers» οι οποίοι θα παρέχουν πληροφορία τοπικά (ημερομηνία και ώρα, τύπος του σφάλματος ή συναγερμός «alarm»).

Ενδείκτες συντήρησης, όπως φθορά κύριων επαφών και κύκλοι λειτουργίας, θα πρέπει να απεικονίζονται στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη, όταν αυτό ζητείται από το χειριστή.

### Επικοινωνία

Όταν ζητηθεί, ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει τα ακόλουθα δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας:

1. Κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη αέρος (ανοιχτή / κλειστή, συνδεδεμένος / αποσυνδεδεμένος / test, άνοιγμα σε σφάλμα, έτοιμος για όπλιση)
2. Ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου
3. Αιτία σφάλματος
4. Τις μετρήσεις τις οποίες επεξεργάζεται η μονάδα ελέγχου: ρεύμα, τάση, συχνότητα, ισχύ, ποιότητα ισχύος.

Ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί απομακρυσμένα, τροποποιώντας από απόσταση τις ρυθμίσεις του, εντός του εύρους ζώνης των μετρήσεων, όπως αυτές παρέχονται προς ρύθμιση στο εμπρόσθιο μέρος του διακόπτη, συμπεριλαμβάνοντας και τις ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών «alarms».

Οι λειτουργίες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες από την μονάδα ελέγχου.

### **5.7.7.3 Προστασία από σφάλμα υπερέντασης (Ψηφιακή Ελέγχου για γενική εφαρμογή με δυνατότητα μετρήσεων ενέργειας)**

#### Γενικά

Η μονάδα ελέγχου θα είναι είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogovsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων ( rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

#### Προστασία

Η μονάδα ελέγχου θα πληρεί τα παρακάτω ως στάνταρ :

1. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
2. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

3. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι διαρροής προς γη με χρονική καθυστέρηση (εφόσον ζητηθεί).

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

### Επιπλέον Λειτουργίες Προστασίας

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να προσφέρει τις παρακάτω λειτουργίες:

	Κατώφλι	Χρονική Καθυστέρηση
Ελάχιστη Τάση	100V ως $U_{max}$	1.2 ως 5 sec
Μέγιστη Τάση	$U_{min}$ ως και τα 1200V	1.2 ως 5 sec
Ασυμμετρία Τάσης	2 ως 30% της μέσης τιμής της τάσης ( $U_{mean}$ )	1 ως 40 sec
Ελάχιστη Συχνότητα	45Hz ως $F_{max}$	1.2 ως 5 sec
Μέγιστη Συχνότητα	$F_{min}$ ως τα 440Hz	1.2 ως 5 sec
Ασυμμετρία Ρεύματος	5 ως 60% της μέσης τιμής ρεύματος ( $I_{mean}$ )	1 ως 40 sec
Μέγιστο Ρεύμα	$0.2 \times I_n$ ως $I_n$	15 ως 1500 sec
Ακολουθία Φάσεων	$\Phi 1 / 2 / 3$	0.3 sec
Ισχύς Αντίστροφης Τροφοδοσίας	5 ως 500KW	0.2 ως 20 sec

### Συντήρηση

Τα τελευταία δέκα (10) σήματα «trips» και «alarms» θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δυο (2) καταχωρητές «registers» οι οποίοι θα παρέχουν πληροφορία τοπικά (ημερομηνία και ώρα, τύπος του σφάλματος ή συναγερμός «alarm»).

Ενδείκτες συντήρησης, όπως φθορά κύριων επαφών και κύκλοι λειτουργίας, θα πρέπει να απεικονίζονται στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη, όταν αυτό ζητείται από το χειριστή.

### Επικοινωνία

Όταν ζητηθεί, ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει τα ακόλουθα δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας:

1. Κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη αέρος (ανοιχτή / κλειστή, συνδεδεμένος / αποσυνδεδεμένος / test, άνοιγμα σε σφάλμα, έτοιμος για όπλιση)
2. Ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου
3. Αιτία σφάλματος
4. Τις μετρήσεις τις οποίες επεξεργάζεται η μονάδα ελέγχου: ρεύμα, τάση, συχνότητα, ισχύ, ποιότητα ισχύος.

Ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί απομακρυσμένα, τροποποιώντας από απόσταση τις ρυθμίσεις του, εντός του εύρους ζώνης των μετρήσεων, όπως αυτές παρέχονται

προς ρύθμιση στο εμπρόσθιο μέρος του διακόπτη, συμπεριλαμβάνοντας και τις ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών «alarms».

Οι λειτουργίες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες από την μονάδα ελέγχου.

### Μετρήσεις

Μία ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση.

Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσης.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά την απόπλιση του διακόπτη.

### Μετρήσεις Ισχύος

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει τις τιμές της τάσεως, ισχύος και ενέργειας.

Οι τιμές όλων των ηλεκτρικών μεγεθών θα εμφανίζονται στην οθόνη και θα ανανεώνονται ανά δευτερόλεπτο. Οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές θα αποθηκεύονται στη μνήμη.

Ακρίβεια Ενδείξεων :

Ενέργεια (KWh)	2 %
Ισχύς (KW )	2 %
Φαινόμενη Ισχύς (KVA )	2 %
Άεργος Ισχύς (KVAR)	2%

### Μετρήσεις Ποιότητας Ισχύος

Η μονάδα ελέγχου θα προσφέρει λειτουργίες οι οποίες θα επιτρέπουν την ανάλυση της ποιότητας ισχύος του συστήματος διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος, συμπεριλαμβανομένων:

1. Το πλάτος και το εύρος των αρμονικών συνιστωσών τάσης και ρεύματος μέχρι και 31ης τάξεως.
2. Τα θεμελιώδη μεγέθη της τάσεως, ρεύματος, ενεργούς - άεργους - φαινόμενης ισχύς
3. Τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσεως και ρεύματος.

### **5.7.8 Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)**

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 125A.

Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται μέσω ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακόξ.

Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.

Χαρακτηριστικά:

- Πρότυπα: EN 60669-1 και IEC 669-1 για εντάσεις έως 63A και IEC 947-3 για εντάσεις από 40A έως 125A

- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: 25kA
- Μηχανική αντοχή: 20.000 χειρισμοί
- Ηλεκτρική αντοχή: 1000 χειρισμοί
- Βαθμός προστασίας εντός πίνακα: IP40

#### Διακόπτες διαρροής

Οι διακόπτες προστασίας έναντι διαρροής έντασης θα είναι συμβατοί τόσο με το πρότυπο συσκευών προστασίας διαρροής IEC/EN 61009 όσο και στο πρότυπο IEC/EN 60947. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από διαπιστευμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές.

#### 5.7.9 Αντικεραυνικά

Περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της αντικεραυνικής προστασίας.

#### 5.7.10 Ηλεκτρονόμοι με ενσωματωμένο επιλογικό διακόπτη 4 θέσεων

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

- Πρότυπα: EN 60947-4, VDE
- Τάση μόνωσης (U<sub>i</sub>): 500 V AC
- Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (U<sub>imp</sub>): 4 kV
- Ονομαστικό Ρεύμα: 16 έως 63A (κατηγορία AC3, AC1, AC5a και AC5b)
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 250 V AC (1P και 2P) και 400 V AC (3P και 4P) εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια.
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 50 Hz
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 24 V AC, 230-240 V AC.
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 50 Hz
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 5°C μέχρι +60°C.
- Ηλεκτρική Διάρκεια ζωής: 200.000 χειρισμοί / 100 ανά ημέρα
- Μηχανική Διάρκεια ζωής: 200.000 χειρισμοί / 100 ανά ημέρα
- επιλογικό διακόπτη 4 θέσεων

#### 5.7.11 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων με τηλεχειρισμό, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16A μονοπολικό ή διπολικό, με βοηθητικές επαφές όπου είναι απαραίτητο, τάσης χειρισμού 230VAC, 50Hz. Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά ή ισοδύναμα:

- Πρότυπα: EN 669-1, EN 669-2-2
- Τάση μόνωσης (U<sub>i</sub>): 500 V AC
- Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (U<sub>imp</sub>): 6 kV



- Ονομαστικό Ρεύμα: 16A  $\cos\phi=0,6$  και 32A  $\cos\phi=0,6$
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 250 V AC (1P και 2P) και 415 V AC (3P και 4P) εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια.
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 50 Hz
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 24 V AC, 230-240 V AC.
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 50 Hz
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι +50°C.
- Ηλεκτρική Διάρκεια ζωής για 16A:
  - 200.000 χειρισμοί (κατηγορία φορτίου AC21)
  - 100.000 χειρισμοί (κατηγορία φορτίου AC22)
- Ηλεκτρική Διάρκεια ζωής για 32A:
  - 50.000 χειρισμοί (κατηγορία φορτίου AC21)
  - 20.000 χειρισμοί (κατηγορία φορτίου AC22)
- Μέγιστος αριθμός λειτουργιών ανά λεπτό: 5
- Χειροκίνητος έλεγχος στην μετώπη

### 5.7.12 Θερμομαγνητικός διακόπτης προστασίας κινητήρων

Ο θερμομαγνητικός διακόπτης χρησιμοποιείται για την προστασία των κινητήρων από υπερένταση και βραχυκύκλωμα. Λειτουργεί και ως απευθείας εκκινητής, με ενσωματωμένα μπουτόν START-STOP ενώ μπορεί να έχει και χρήση και σαν γενικός διακόπτης κινδύνου με κομβίο τύπου μανιτάρι.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πρότυπα: IEC 60947, EN 60947
- ονομαστική τάση : 230 V / 400 V AC
- θερμοκρασία λειτουργίας : από -25°C έως +55°C
- διάρκεια ζωής : 100.000 χειρισμοί για κατηγορία χρήσης AC3
- μέγιστος ρυθμός λειτουργίας : 40 χειρισμοί / ώρα
- μέγιστη διατομή αγωγών :
  - πολύκλωνος : από 1 έως 4mm<sup>2</sup>
  - μονόκλωνος : από 1,5 έως 6mm<sup>2</sup>
- τάση μόνωσης : 6000 V
- ικανότητα διακοπής: 100kA (0,16-10A) και 16kA (16-25A)
- συχνότητα : 40 - 60 Hz

### 5.7.13 Τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρος (Contactors)

Χρησιμοποιείται συνήθως για τον έλεγχο τριφασικών κινητήρων και γενικότερα για τον έλεγχο κυκλωμάτων ισχύος έως 690 V AC / 1000 V AC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πρότυπα: IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-4-1, IEC/EN 60947-5-1
- Κατηγορία χρήσης: AC3

- Τάση μόνωσης (Ui): 690 V AC
- Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (Uimp): 6 kV
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 12-690 V AC
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ισχύος: 50 Hz
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 12-500 V AC
- Συχνότητα λειτουργίας κυκλώματος ελέγχου: 50 Hz
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 25°C μέχρι +55°C.
- Μηχανική αντοχή: 10.000.000 χειρισμοί
- Ηλεκτρική αντοχή: 600 χειρισμοί / ώρα
- Βαθμός προστασίας IP: 20
- Χειροκίνητος έλεγχος στην μετώπη

#### 5.7.14 Μπουτόν τηλεχειρισμού

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm

Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται απο ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. απο την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα :

ΚΟΚΚΙΝΟ	STOP  STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής.  Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας  Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού  Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων.  Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής  Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)

ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός απο τις παραπάνω	

Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω απο το μπουτόν "START".

Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/230V.
  
- Διάρκεια ζωής επαφών :  
 Για 50 VA τουλάχιστον 10 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί  
 Για 100 VA τουλάχιστον 8 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί  
 Για 250 VA τουλάχιστον 3 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί  
 Για 750 VA τουλάχιστον 1.2 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί  
 Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3 X 10<sup>6</sup> χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου: IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

#### 5.7.15 Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm .

Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.

Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λπ.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή- Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λπ.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 2A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

#### 5.7.16 Ηλεκτρονικός Χρονοδιακόπτης

Γενικά ο ηλεκτρονικός χρονοδιακόπτης: α) θα ενεργοποιεί και θα απενεργοποιεί φορτία σύμφωνα με τον προγραμματισμό του χρήστη, β) θα λειτουργεί σε εβδομαδιαίο κύκλο, γ) θα έχει την δυνατότητα αυτόματης αλλαγής μεταξύ θερινής και χειμερινής ώρας και δ) θα έχει την δυνατότητα προσωρινής ή μόνιμης παράκαμψης του προγράμματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πρότυπα: EN 669-1, EN 669-2-2
- Τάση : 230 V AC

- Συχνότητα λειτουργίας: 50 Hz
- Χρονική ακρίβεια:  $\pm 1\text{sec}$
- Βαθμός προστασίας: IP 40 η μετώπη και IP 20 οι ακροδέκτες
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 10°C μέχρι +50°C.

#### 5.7.17 Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες απο :

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

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC
- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40° C
- Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :
- Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να λειτουργήσουν ξανά να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

- Μπουτόν επαναφοράς.
- Μοχλό δοκιμής.

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

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

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1,:I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού. Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

## 5.8 Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες με ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	230 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

## 5.9 Μετρητές ενέργειας

### 5.9.1 Τριφασικοί μετρητές ενέργειας ψηφιακής ένδειξης

Ο τριφασικός (3P + N) μετρητής ενέργειας θα είναι ψηφιακής ένδειξης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα DIN και μέτρησης μεγεθών όπως ενεργή και άεργος ισχύς, ενεργό και άεργο ενέργεια, τάση, ρεύμα. Θα υποστηρίξει ένα ή δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus, BACnet, M-bus και LON και θα ενσωματώνεται σε απλές εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας σε συνεργασία με σύστημα BMS.

## Χαρακτηριστικά

- Κλάση ακριβείας 1.0 και 0.5S για μέτρηση ενεργού ενέργειας
- Κλάση ακριβείας 2 για μέτρηση άεργου ενέργειας
- Συμμόρφωση με πρότυπα EN50470-1/3 (MID), IEC 61557-12, IEC 62053-21/22, IEC 62053-23
- Οθόνη γραφικών για εύκολη απεικόνιση
- Συμπαγής σχεδιασμός που επιτρέπει την εύκολη τοποθέτηση σε ράγα DIN με διπλό στήριγμα (clip)
- Καλύμματα ασφαλείας έναντι παραβίασης των συνδέσεων του μετρητή (τάση, ρεύμα, ψηφιακές εισοδοί/ψηφιακές έξοδοι) που εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων σας
- Ενσωματωμένο ρολόι που αποθηκεύει την ημερομηνία και την ώρα της τελευταίας επαναφοράς (reset)
- Ενσωματωμένο ρολόι που αποθηκεύει την ημερομηνία και την ώρα για 48 ώρες σε περίπτωση διακοπής ενέργειας
- Επιλογή πολλαπλής τιμολόγησης μέσω των ψηφιακών εισόδων ή του ενσωματωμένου ρολογιού
- Ψηφιακή έξοδος για σηματοδότηση συναγεργμών ή διαμόρφωση ως έξοδος παλμού
- Παρακολούθηση WAGES

### 5.9.2 Μονοφασικοί μετρητές ενέργειας ψηφιακής ένδειξης

Ο μονοφασικός (1P + N) μετρητής ενέργειας θα είναι ψηφιακής ένδειξης, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα DIN και μέτρησης μεγεθών όπως ενεργή και άεργος ισχύς, ενεργό και άεργο ενέργεια, τάση, ρεύμα. Θα υποστηρίξει ένα ή δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus, BACnet, M-bus και LON και θα ενσωματώνεται σε απλές εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας σε συνεργασία με σύστημα BMS.

## Χαρακτηριστικά

- Αυτοτροφοδοτούμενο
- Συμμόρφωση με IEC 62053-21, IEC 62053-23, EN 50470-3
- Συμπαγής σχεδιασμός, πλάτους 1 ή 2 στοιχείων (18mm)
- Ενσωματωμένη επικοινωνία Modbus ή M-Bus
- Διατάξεις ασφαλείας έναντι παραβίασης εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων σας
- Πιστοποίηση MID (επιλεγμένα μοντέλα) παρέχοντας πιστοποιημένη ακρίβεια και ασφάλεια δεδομένων

### 5.10 Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων

#### 5.10.1 Γενικά

Η προδιαγραφή καλύπτει:

- Την πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.

- Την εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

### 5.10.2 Πυροπροστασία καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών.

Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.
- Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.
- Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

### 5.10.3 Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι, σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε ο πυροφραγμός που τοποθετηθεί σε αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ο πυροφραγμός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πραγματοποίηση μετέπειτα αλλαγών, όπως προσθήκης καλωδίων ή σωλήνων. Η λέξη "εύκολη" αναφέρεται στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια.
- Ο πυροφραγμός δεν θα πρέπει να μειώνει την αγωγιμότητα των καλωδίων. Αυτό σημαίνει ειδικότερα, ότι οι λεγόμενοι συμπαγείς πυροφραγμοί, που καταλαμβάνουν όλο το πάχος του χωρίσματος με μονωτικό υλικό, δεν είναι αποδεκτοί.
- Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

### 5.11 Φωτιστικά σώματα

Οι ελάχιστες στάθμες έντασης φωτισμού για τα διάφορα είδη χώρων παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

Είδος Χώρου	Ένταση Φωτισμού (Lux)
Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων	≥500



Εκθεσιακοί Χώροι	≥200
Χώρος Προβολών	≥150
Χώρος Τεχνικής Υποστήριξης	≥300
Χώρος Μεταφραστή	≥300
Βιβλιοθήκη	≥500
Κατάστημα	≥300
Γραφεία	≥500
Χώροι Υποδοχής	≥300
Reception Desk	≥300
Διάδρομοι	≥150
Χώροι Υγιεινής	≥150
Αποθήκες	≥100
Μηχανοστάσια	≥150
Ηλεκτροστάσιο Ισχυρών	≥300
Ηλεκτροστάσιο Ασθενών	≥300
Χώροι Φορτοεκφορτώσεων	≥150
Περιβάλλον Χώρος	≥10

Για την επίτευξη των παραπάνω σταθμών έντασης φωτισμού τοποθετούνται τα παρακάτω φωτιστικά ανά χώρο:

#### Εσωτερικά Φώτα

Φ1: Φωτιστικό αναρτημένο με ντίζα, γραμμικού τύπου, ορθογωνικής μορφής, μήκους ανάλογα με την αρχιτεκτονική μελέτη (μήκους:14200mm, 1700mm και 3100mm), με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από polycarbonate, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τεχνολογίας Dali, λαμπτήρων Led 5640Lm/m και ισχύς 188lm/W. Με CRi 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ2: Φωτιστικό σώμα οροφής, γραμμικού τύπου, ορθογωνικής μορφής, μήκους ανάλογα με την αρχιτεκτονική μελέτη (μήκους:2540mm, 3660mm, 4500mm), με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από polycarbonate, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τεχνολογίας Dali, λαμπτήρων Led 5640Lm/m και ισχύς 188lm/W. Με CRi 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ3: Φωτιστικό σώμα οροφής τύπου σποτ, ορθογωνικής μορφής, άμεσου φωτισμού διαστάσεων 13x130cm, με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, δέσμης φωτός 30°, πέντε (5) λαμπτήρων Led 5x2W/230V (5x1.100lumen). Με CRi 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ4: Φωτιστικό σώμα οροφής, κυκλικής μορφής, διαστάσεων  $\varnothing 216 \times 108 \text{mm}$ , με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, IP≥54, με ενσωματωμένο τροφοδοτικό, λαμπτήρων Led 20,5W/230V (2.200lumen) δέσμη φωτός 60°. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ5: Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, για τοποθέτηση σε σκαλοπάτια, τετραγωνικής μορφής, διαστάσεων 38x38cm, με κέλυφος από αλουμίνιο με κάλυμμα από διάφανο γυαλί, IP≥40, με απομακρυσμένο τροφοδοτικό, λαμπτήρων Led 2W/24V (145lumen). Με CRi80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ6: Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, ορθογωνικής μορφής, διαστάσεων 620x120mm, με κυρτό κέλυφος κατασκευής από αλουμίνιο AW 6060, με διπλή δέσμη φωτός up-down 105°, IP≥20, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τεχνολογίας Dali, λαμπτήρων Led 54W/230V (6520lumen). Με CRi 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ7: Φωτιστικό σώμα οροφής, στεγανό, ελλειψοειδούς μορφής, διαστάσεων 1215x80x76mm, δέσμης φωτός 105° με κέλυφος από Polycarbonate, με κάλυμμα διάχυσης από αμμοβολημένο γυαλί ασφαλείας, IP≥65 και IK≥08, με ενσωματωμένο τροφοδοτικό λαμπτήρων Led 22W/230V (2700lumen).

Φ8: Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, ορθογωνικής μορφής, διαστάσεων 600x70mm, άσπρου χρώματος, με απομακρυσμένο τροφοδοτικό, λαμπτήρων Led 10W/230V (1260/787lumen), IP≥44. Με CrR 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ9: Ταινία Led, 14.4W/m, 1680Lm/m. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K. Με απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dali. Μήκους σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

Φ10: Φωτιστικό σώμα αναρτημένο με ντίζα ανάρτησης 20cm, δακτυλιοειδούς μορφής, διαμέτρου ανάλογα με την αρχιτεκτονική (600/900/1200/1800mm), με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από polycarbonate, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τεχνολογίας Dali Dimable, λαμπτήρων Led 188Lm/W (5640lm/m).

Φ11: Φωτιστικό σώμα τύπου προβολέα σποτ ράγας, κυλινδρικής μορφής, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τεχνολογίας Dali, IP≥20, λαμπτήρων Led 30W (1500Lm) CRi90.

Φ12: Φωτιστικό τύπου σποτ, κυλινδρικής μορφής, επίτοιχο, διαστάσεων  $\varnothing 90 \times 350$ mm, με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί, IP≥20, διπλής δέσμης φωτός 24° πάνω κάτω, με ενσωματωμένο τροφοδοτικό Dali Dimmable, λαμπτήρων Led 2x17W/230V (3654lm). Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ13: Φωτιστικό κυλινδρικής μορφής, αναρτημένο, αποτελούμενο από πολυκαρβονικό σωλήνα σε μήκη 1m και 2,5m, μέσα στον οποίο τοποθετείται ταινία Led Dali 14.4W/m, 336led/m, θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ14: Φωτιστικό σώμα οροφής τύπου spot dali, κυκλικής μορφής, άμεσου φωτισμού διαστάσεων  $\varnothing 55 \times 127$ mm, IP≥20, με ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τεχνολογίας Dali λαμπτήρων led 18W/230V (1575Lm).

Φ15: Ταινία Led, 14.4W/m, 1420Lm/m. Με CRi 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K. Με ηλεκτρονικό τροφοδοτικό Dali. Μήκους σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

Φ16: Ταινία Led, 14.4W/m, 1420Lm/m. Με CRi 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K. Με ηλεκτρονικό τροφοδοτικό Dali. Μήκους σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

## Εξωτερικά Φώτα

Φ1π: Ταινία Led στεγανή, 14.4W/m-24V, 1680Lm/m, IP≥68. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K. Με απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí, IP≥68. Μήκους σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

Φ2π: Φωτιστικό σώμα τύπου απλικά, επιτοίχης εξωτερικής τοποθέτησης, κέλυφος από αλουμίνιο, διαστάσεων 100x100x120mm, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί. Με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí λαμπτήρων Led 8,5W/230V (567Lm), IP≥65. Με Cri 90 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ3π: Φωτιστικό σώμα στυλίσκος διάχυτου φωτισμού, εξωτερικής τοποθέτησης, κέλυφος από χάλυβα AISI 304, διαστάσεων  $\varnothing$ 290x65mm, Με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí λαμπτήρων Led 10W/230V (400Lm), IP≥65. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ4π: Φωτιστικό σώμα κορυφής, διάχυτου φωτισμού, εξωτερικής τοποθέτησης σε ιστό ύψους 4m, κέλυφος από χάλυβα AISI 304, διαστάσεων  $\varnothing$ 370x65mm, Με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí λαμπτήρων Led 30W/230V (1400Lm), IP≥65. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ5π: Φωτιστικό σώμα τύπου ενδοδαπέδιο σποτ φύτευσης, εξωτερικής τοποθέτησης, κέλυφος από χάλυβα AISI 316L, διαστάσεων  $\varnothing$ 85x65mm, Με απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí λαμπτήρων Led 5W/24V (352Lm), IP≥65 και IK≥10. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ7π: Φωτιστικό σώμα κολωνάκι μονόπλευρου φωτισμού, κέλυφος από χάλυβα αντιδιαβρωτικό αλουμίνιο, διαστάσεων 800x150x150mm, Με ενσωματωμένο τροφοδοτικό λαμπτήρων Led 16W/230V (609Lm), IP≥65 και IK≥06. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ8π: Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης για σκαλοπάτια, ορθογωνικής μορφής, διαστάσεων 143x99x44mm, με απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí, λαμπτήρων Led 5W/24V (214lumen), IP≥65 και IK≥06. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ9π: Φωτιστικό σώμα τύπου σποτ, κυλινδρικής μορφής, διαστάσεων  $\varnothing$ 34x49mm, με δέσμη φωτός 36° με απομακρυσμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό τύπου Dalí, λαμπτήρων Led 3,5W/24V (193lumen), IP≥66 και IK≥07. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

Φ10π: Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, κυβικής μορφής, διαστάσεων 150x150x300mm, με δυνατότητα απομακρυσμένου ή ενσωματωμένου ηλεκτρονικού τροφοδοτικού τύπου Dalí, λαμπτήρων Led 14,9W/230V (214lumen), IP≥66. Με CRi 80 και θερμοκρασία φωτός 3000K.

## Φωτισμός Ασφαλείας

Για τον φωτισμό των οδύσεων διαφυγής του κτηρίου και για τον φωτισμό των εξόδων κινδύνου θα τοποθετηθούν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας επίτοιχα ή οροφής με λαμπτήρες led 4,5W. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε οροφή, με επιλογή μη συνεχούς ή συνεχούς λειτουργίας, τάσης τροφοδοσίας 230V/50Hz με κέλυφος από

polycarbonate, με λαμπτήρες led 4,5W, μπαταρία Ni-Cd 3,6V/3Ah, με ελάχιστη αυτονομία 180min, με προστασία μπαταρίας έναντι υπερφόρτισης, προστασίας IP40,

### **5.12 Ράγα φωτισμού Dali**

Οροφής ή αναρτώμενη: Η ράγα φωτισμού Dali θα είναι Universal τριών (3) κυκλωμάτων (3P+N+PE+DA+DA) 16A/230V, εμφανούς τοποθέτησης ή αναρτώμενη, κατασκευασμένη από αλουμίνιο κατάλληλη για στήριξη κάθε τύπου φωτιστικού με προσαρμογέα τριφασικό. Οι αγωγοί κατά μήκος της ράγας θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και είναι μονωμένοι μεταξύ τους. Το χρώμα της ράγας θα είναι λευκό ή μαύρο. Η ράγα θα ικανοποιεί το πρότυπο EN60570:2003.

Χωνευτού τύπου: Η ράγα φωτισμού Dali χωνευτού τύπου, θα είναι Universal τριών (3) κυκλωμάτων (3P+N+PE+DA+DA) 16A/230V, κατάλληλη για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, κατασκευασμένη από αλουμίνιο κατάλληλη για στήριξη κάθε τύπου φωτιστικού με προσαρμογέα τριφασικό. Οι αγωγοί κατά μήκος της ράγας θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και είναι μονωμένοι μεταξύ τους. Το χρώμα της ράγας θα είναι λευκό ή μαύρο. Η ράγα θα ικανοποιεί το πρότυπο EN60570:2003.

### **5.13 Εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)**

Το H/Z αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας-γεννήτρια εδράζει μέσω ελαστικών αντικραδασμικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου. Το H/Z συνοδεύεται από συσσωρευτή (έξ) η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το H/Z είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του H/Z. Στην ίδια μεταλλική βάση βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται καταλλήλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασία της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

#### **Κινητήρας**

Ο κινητήρας του είναι δκύλινδρος, τετράχρονος και υδρόψυκτος. Δουλεύει στις 1500rpm και διαθέτει μηχανικό κυβερνήτη, φυγοκεντρικού τύπου BS5514 (CLASS A1). Η αναπνοή του κινητήρα είναι turbo.

#### **Σύστημα αέρα καύσης**

Ο πετρελαιοκινητήρας διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

#### **Προστασίες κινητήρα**

Χαμηλή πίεση ελαίου - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ  
Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης-ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ  
Υπερστροφία κινητήρα- ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ  
Αποτυχία εκκινήσεως-ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

### **Σύστημα ψύξης**

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φορά από τον κινητήρα προς το ψυγείο. Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

### **Σύστημα λίπανσης**

Η αντλία λαδιού είναι γραναζωτή και στέλνει το λαδί υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στρόφαλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

### **Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου**

Ο πετρελαιοκινητήρας είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump). Τα φίλτρα πετρελαίου είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.

### **Δεξαμενή καυσίμου**

Ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου χωρητικότητας 289 λίτρα.

### **Σύστημα απαγωγής καυσαερίων**

Περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου.

### **Σύστημα εκκινήσεως/εναλλακτήρας**

Ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινήτη 12VDC. Ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το Η/Ζ διαθέτει πίνακα αυτόματου λειτουργίας ή χειροκίνητα μέσω διακόπτη-κλειδί όταν έχει επιλέγει από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινήτη αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 12DCV, που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τον συσσωρευτή του Η/Ζ.

### **Γεννήτρια**

Η γεννήτρια είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα ανταποκρίνονται στην κλάση

μονώσεως Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων είναι κατ'αστέρα με τον ουδέτερο απ'ευθείας γειωμένο. Η γεννήτρια είναι αυτοδιεγειρόμενου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec. Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενό μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου δεν θα υπερβαίνει το 2%.

### Πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού είναι εγκατεστημένος επί του ενιαίου πλαισίου εδράσεως του Η/Ζ. Είναι σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας. Η λειτουργία του βασίζεται σε επεξεργαστή που έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου της λειτουργίας του Η/Ζ.

Ο πίνακας περιλαμβάνει τις ακόλουθες προστασίες με αυτόματη κράτηση του Η/Ζ -ενδείξεις κατάστασης λειτουργίας και συναγεργιών:

- Προστασία χαμηλής πίεσης λαδιού
- Προστασία υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Προστασία αποτυχίας εκκινήσεως
- Προστασία υπερτάχυνσης μηχανής
- Προστασία υποστροφίας μηχανής
- Προστασία αποτυχίας φορτιστού μπαταρίας
- Ενδεικτική Λυχνία για τα ανωτέρω σφάλματα
- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης λειτουργίας του Η/Ζ «όχι σε αυτόματη λειτουργία»

Ψηφιακές ενδείξεις των ηλεκτρικών και μηχανικών παραμέτρων Η/Ζ:

- Όργανο πίεσης λαδιού κινητήρα ( Ψηφιακή Ένδειξη)
- Όργανο θερμοκρασίας νερού κινητήρα ( -//- -//- )
- Όργανο τάσης της μπαταρίας του Η/Ζ ( -//- -//- )
- Πολική φάση της γεννήτριας ( -//- -//- )
- Φασική τάση της γεννήτριας ( -//- -//- )
- Ρεύμα ανά φάση ( -//- -//- )
- Συχνότητα λειτουργίας ( -//- -//- )
- Στροφές κινητήρα ( -//- -//- )
- Ώρες λειτουργίας ( -//- -//- )

Μπουτόν Επιλογής λειτουργίας:

- Χειροκίνητη-αυτόματη-εκτός

- Μπουτόν επείγουσας στάσης

Τέλος ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού περιλαμβάνει ακόμη τις εξής δυνατότητες:

- Φορτιστής συντηρητικής φόρτισης

Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (δηλ. επιτηρητής τάσεως δικτύου και αυτόματους διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας. Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων είναι κατάλληλα σημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμοσειρά του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου/ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστού συντηρητικής φορτίσεως συσσωρευτού (ωv).

Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς H/Z στο πεδίο ισχύος) γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER). Η αλληλοσύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας καθώς και του τμήματος ισχύος είναι έργο εκείνου που αναλαμβάνει την εγκατάσταση του H/Z και γίνεται σύμφωνα με τα ηλεκτρολογικά σχέδια αλληλοσυνδέσεως που συνοδεύουν το H/Z.

#### **Πίνακας Αυτομάτου Μεταγωγής Φορτίων (ΔΕΗ-H/Z)**

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) αποτελεί ξεχωριστό ερμάριο για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση ανάλογα με την ισχύ του H/Z.

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) περιλαμβάνει:

- Ηλεκτροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη (Motorised) τριών (3) θέσεων (ΔΕΗ-ΕΚΤΟΣ-H/Z), ανάλογης ισχύος με το H.Z, με ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση, ώστε να αποφεύγεται η παράλληλη λειτουργία του H/Z με τη ΔΕΗ.
- τριφασικό επιτηρητή τάσης ΔΕΗ για την εντολή εκκινήσεως του H/Z σε περίπτωση γενικής διακοπής, διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων, πτώση τάσεως ή υπέρταση μιας ή περισσοτέρων φάσεων πέραν του ρυθμιζόμενου ορίου.

#### **Τεχνική περιγραφή ηχομονωτικού καλύμματος**

Το προσφερόμενο ηχομονωτικό κάλυμμα κατασκευάζεται με τα καλύτερα υλικά και σύμφωνα με τις αυστηρότερες ποιοτικές προδιαγραφές. Είναι σχεδιασμένο ειδικά για H/Z και προσφέρει πλήρη αντιδιαβρωτική - αντισκωριακή προστασία από οποιοσδήποτε κλιματολογικές συνθήκες και είναι κατάλληλο για τοποθέτηση στο ύπαιθρο. Το ηχομονωτικό κάλυμμα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το κάλυμμα διαθέτει περσιδωτά ανοίγματα στην προσαγωγή αέρα ψύξεως/καύσεως και στην απαγωγή του θερμού αέρα του ψυγείου του κινητήρα. Είναι εσωτερικά πλήρως επενδεδυμένο με ειδικό ηχοαπορροφητικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή στάθμη θορύβου. Διαθέτει επίσης θύρες πρόσβασης για την επιθεώρηση και συντήρηση του H/Z. Οι θύρες αυτές κλειδώνουν με κλειδαριά ασφάλειας έτσι ώστε να αποκλείεται η επέμβαση τρίτων στο H/Z. Το κάλυμμα συνοδεύεται με σιγαστήρα για κατοικημένες περιοχές (Residential type silencer) προσαρμοσμένο εσωτερικά του καλύμματος, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο την μέγιστη απορρόφηση του θορύβου της εξάτμισης. Τέλος, ο πίνακας έλεγχου του H/Z, καθώς επίσης και ο αυτόματος διακόπτης ισχύος για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα

(CIRCUIT BREAKER), βρίσκονται εντός του ηχομονωτικού καλύμματος και είναι επισκέψιμα μέσω κατάλληλων θυρών.

## Εγγύηση

Για τα εφεδρικά Η/Ζ θα παρέχεται εγγύηση 24 μηνών ή 500 ωρών ετησίως, από την τιμολόγηση του Η/Ζ, για ολόκληρο το Η/Ζ. Η εγγύηση θα καλύπτει ανταλλακτικά και εργασία υπό την προϋπόθεση ότι έχουν τηρηθεί οι οδηγίες που αφορούν την σωστή εγκατάσταση καθώς και την προληπτική συντήρηση του Η/Ζ. Οι επισκευές στα πλαίσια της εγγύησης, γίνονται με μέριμνα της προμηθεύτριας εταιρείας, εντός Ελλάδος και σύμφωνα με τους αναλυτικούς όρους εγγυήσεως που συνοδεύουν το Η/Ζ.

### 5.14 Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)

Το UPS θα είναι τεχνολογίας on line, τριφασικό, διπλής Μετατροπής, ημιτονικής κυματομορφής εξόδου, αυτόματο BY-PASS, ισχύος 10000VA/40000W, αυτονομίας δέκα (10) λεπτών εγκατεστημένους μέσα στο UPS.

Διαστάσεις UPS (ΥxΠxΜ)mm: 440x840x1320

Βάρος UPS : 425 Kg (Με τους συσσωρευτές)

Θα περιλαμβάνει battery kit και συσσωρευτές εντός του μηχανήματος.

Το UPS θα συνοδεύεται από εγγύηση καλής λειτουργίας δύο (2) ετών συμπεριλαμβανομένων και των συσσωρευτών.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
<b>ΕΙΣΟΔΟΣ</b>	
Ονομαστική τάση	380-400-415 VAC three-phase + N
Ονομαστική συχνότητα / Ανοχή συχνότητας	50/60 Hz / 40 - 72 Hz
Συντελεστής ισχύος σε πλήρες φορτίο	0,99
Παραμόρφωση ρεύματος	THDI ≤ 3%
<b>ΕΞΟΔΟΣ</b>	
Ονομαστική ισχύς (kVA)	40
Ενεργή ισχύς (kW)	40
Ονομαστική τάση (V)	380-400-415 VAC three-phase + N
Σταθεροποίηση τάσης	± 1%
Παραμόρφωση τάσης	≤ 1% με γραμμικό φορτίο ≤ 1,5% με μη-γραμμικό φορτίο
Συχνότητα	50/60 Hz
Σταθερότητα συχνότητας κατά τη διάρκεια λειτουργίας με συσσωρευτές	0,01%
<b>ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ</b>	



Τύπος	VRLA AGM/GEL/NiCd/Li-ion /Supercsps
Μέθοδος επαναφόρτισης	Ενός επιπέδου, δύο επιπέδων, κυκλικό (επιλεγόμενο)
<b>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	
Βάρος χωρίς συσσωρευτές (kg)	48 / 76 / 78
Διαστάσεις ΠxΜxΥ (mm)	10kva 280 x 840 x 700 / 20kva & 30kva 380 x 850 x 1025
Επικοινωνίες	2 υποδοχές για κάρτα επικοινωνίας / USB / RS232/ 9 επαφές σημάτων
Θερμοκρασία Λειτουργίας	0 - 40 ° C
Υγρασία	> 95% χωρίς συμπύκνωση
Επίπεδο θορύβου σε απόσταση 1 m	< 40 dBA
Βαθμός προστασίας	IP20
Απόδοση Smart Active	up to 99%
Κανόνες σχεδίασης	European Directives: L V 2014/35/CE, EMC 2014/30/CE IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2 C2; IEC 62040-3 VFI - SS - 111



## 6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ

### 6.1 Συλλεκτήριο σύστημα

Θα εγκατασταθεί ένα (1) μη ραδιενεργό αλεξικέραυνο ακίδας εκπομπής πρώιμου οχετού, , για την προστασία του Κτηρίου και των περιεχομένων του, από τα αποτελέσματα πτώσης κεραυνού σε στάθμη II, που αντιστοιχεί σε αποτελεσματικότητα έως 95%.

Η αντικεραυνική διάταξη θα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Συλλεκτήριο σύστημα
- Αγωγό καθόδου
- Σύστημα γείωσης

Το συλλεκτήριο σύστημα είναι το κυριότερο μέρος της αντικεραυνικής προστασίας μέσω της οποίας συλλαμβάνεται από κάποια απόσταση ο κεραυνός και οδηγείται στην γείωση. Αποτελείται από την αντικεραυνική κεφαλή, η οποία τοποθετούμενη σε ιστό κατάλληλου ύψους έτσι ώστε η υψομετρική διαφορά κάθε προστευόμενου κτίσματος ως προς την ακίδα να είναι τουλάχιστον 4m και παρέχει ακτίνα προστασίας 57m.

Το αλεξικέραυνο πρώιμου οχετού είναι αυτόνομη μονάδα που για τη λειτουργία του εκμεταλλεύεται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας.

Η κεφαλή θα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

Ακίδα σύλληψης από ειδικό φωσφορούχο ανοξειδωτο κράμα με διαστάσεις υπολογισμένες, ώστε να απορροφά την απαιτούμενη ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου, για τη διέγερση του συστήματος.

Οριζόντιος δίσκος από ανοξειδωτο χάλυβα, τέτοιος ώστε σε συνδυασμό με την ακίδα να θέτει σε ατμοσφαιρική τάση το σύστημα.

Διάκενο διασπάσεως τόξου, που αφ' ενός προστατεύει τη συσκευή του αλεξικέραυνου, αφ' ετέρου θέτει στο σύστημα λειτουργίας μια χωρητική αντίδραση.

Στεγανός κύλινδρος με περίβλημα ανοξειδωτου χάλυβα, που περικλείει την καρδιά του συστήματος. Περιέχει επαγωγικό πηνίο, εναλλάκτη τάσης, γεννήτρια υψηλής τάσης, διακοπτικό στοιχείο για τη δημιουργία ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας, πλάσμα που τροφοδοτεί την κεντρική ακίδα σύλληψης, καθώς και διάταξη προστασίας του κυκλώματος από τις ατμοσφαιρικές εκκενώσεις. Στην ορειχάλκινη εξωτερική επιφάνεια του διοχετεύεται το ρεύμα του κεραυνού μετά την διάσπαση του τόξου στο διάκενο.

Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού κράματος ορείχαλκου επινικελωμένο, διαστάσεων  $\varnothing 30 \times 2000 \text{mm}$ , που στην άκρη του προσαρμόζεται ο κύλινδρος με το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσης και η ακίδα του αλεξικέραυνου.

Ακροδέκτης ηλεκτρικής σύνδεσης της διάταξης σύλληψης με τον αγωγό καθόδου. Το συνολικό μήκος της διάταξης σύλληψης είναι 2m περίπου.

Ο ιστός του συστήματος είναι χαλύβδινος σωληνωτός, τηλεσκοπικός κατασκευασμένος από σωλήνα άνευ ραφής (MANNESMANN), εν θερμώ επιψευδαργυρωμένος, φλαντζωτού τύπου και κατακλινόμενος, εδραζόμενος σε επίπεδη επιφάνεια. Πλέον του γαλβανίσματος προστατεύεται και με βαφή δύο στρώσεων αντισκωριακού και δύο στρώσεων τελικού χρώματος. Ο ιστός θα είναι

ύψους 4,4m, ώστε προστιθέμενο και το ύψος του στελέχους της κεφαλής (2m) να προσφέρεται η απαιτούμενη αντικεραυνική προστασία.

Ο ιστός νοείται πλήρης με όλα τα εξαρτήματά του, δηλ. φλάντζες, σύνδεσμοι, κολλάρα, διατάξεις συρματόσχοινων, συρματόσχοινα, κοχλίες, περικόχλια, και όλα τα υλικά που απαιτούνται για την εγκατάστασή του καθώς και για την πάκτωσή του.

## 6.2 Αγωγοί Καθόδου

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-50-02-00 “Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας”**.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

## 6.3 Ενδεικτικά χρησιμοποιούμενα υλικά

Χάλκινη ταινία, διαστάσεων 30X2mm η οποία θα είναι κατάλληλη για χρήση ως αγωγός γείωσης (ηλεκτρόδιο γείωσης). Θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

Χαλύβδινη ταινία, διαστάσεων 30X3,5mm από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) κατάλληλη για χρήση ως αγωγός γείωσης κατά ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

Χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη ακίδα Φ16X1500mm η οποία χρησιμοποιείται για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα δομικών ή μεταλλικών εξάρσεων. Θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) και θα στηρίζεται σε κατακόρυφη επιφάνεια με δύο στηρίγματα. Η ακίδα θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

Περιλαίμιο ισοδυναμικής σύνδεσης για σωλήνα 4” με ένα σημείο σύνδεσης αγωγού, τύπου «H» (Heavy duty), για τη σύνδεση αγωγού κυκλικής διατομής ή πολύκλωνου με σωλήνα. Κατασκευασμένο από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), περιλαμβάνει δύο ελάσματα διαστάσεων 40X3mm ενώ η σύσφιξη επιτυγχάνεται μέσω δύο χαλύβδινων βιδών θερμά επιψευδαργυρωμένων M10X30mm κατά EN 24017 και δύο χαλύβδινων περικοχλίων θερμά επιψευδαργυρωμένων M10 κατά EN24032. Το περιλαίμιο θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Ακροδέκτης γεφύρωσης τύπου «H» (Heavy duty) για τη σύνδεση στρογγυλού ή πολύκλωνου αγωγού με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- Ένα χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) λαμάκι
- Ένα μονό σφικτήρα από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο –κράμα ZAMAK

Η σύσφιξη του αγωγού με τον ακροδέκτη θα γίνεται μέσω ειδικής βίδας διαστάσεων M10X25mm με εξαγωνικό περικόχλιο M10 κατά EN 24032 ενώ η σύνδεση με τη μεταλλική επιφάνεια

επιτυγχάνεται με δύο βίδες. Ο ακροδέκτης θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής Φ8mm, θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn), κατάλληλος για χρήση ως αγωγός συλλεκτήριου συστήματος, ως αγωγός καθόδου και ως αγωγός γείωσης (εκτός γειώσεων συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας), κατά ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

Χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο διαστολικό – συστολικό ενός σημείου για την απορρόφηση των συστολών-διαστολών των συλλεκτηρίων αγωγών κυκλικής διατομής. Κατασκευασμένο από χαλύβδινο έλασμα έλασμα διαστάσεων 20X3mm, θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η τοποθέτηση του θα γίνει ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτήριου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών, θα φέρει επίσης πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

Στήριγμα για αγωγό κυκλικής διατομής Φ6-10mm, σε μονωμένο ή στεγανοποιημένο δώμα ή δώμα με επικάλυψη βότσαλου. Θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό (polyamide) κατάλληλο για έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία και σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Το στήριγμα συνδυάζεται για την στερέωση του με κυβόλιθο διαστάσεων 105X105X60mm.

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) σφιγκτήρας σύνδεσης στρογγυλών ή πολύκλωνων αγωγών Φ8-10mm, τύπου «H» (Heavy duty). Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται μέσω τεσσάρων εξαγωνικών βιδών από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο διαστάσεων M8X30mm κατά EN 24017 και τεσσάρων περικοχλίων M8 από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά EN 24032.

Χάλκινος σφιγκτήρας σύνδεσης μεταξύ στρογγυλών ή πολύκλωνων αγωγών Φ8-10mm , διπλός τύπου «H» (Heavy duty) , κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται μέσω τεσσάρων εξαγωνικών βιδών από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) κατά EN 24017 και τεσσάρων περικοχλίων M8 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) κατά EN 24032.

Χάλκινος επικασσιτερωμένος σφιγκτήρας σύνδεσης μεταξύ στρογγυλού ή πολύκλωνου αγωγού Φ8-10mm και αγωγού μορφής ταινίας πλάτους έως 30mm. Θα είναι τύπου «H» (Heavy duty) , κατασκευασμένος από επικασσιτερωμένο χαλκό (Cu/eSn) και θα αποτελείται από δύο πλακίδια διαστάσεων 60X60X4mm. Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται μέσω τεσσάρων εξαγωνικών βιδών από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) διαστάσεων M8X25mm κατά EN 24017 και τεσσάρων περικοχλίων M8 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) κατά EN 24032. Ο σφιγκτήρας θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Λυόμενος σύνδεσμος τύπου «H» (Heavy duty), για τη σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων Φ8mm. Θα τοποθετηθεί σε κάθε αγωγό καθόδου 1,5-2m πάνω από τη στάθμη του εδάφους για τη διευκόλυνση των ηλεκτρικών μετρήσεων του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας. Αποτελείται από κράμα χαλκού (Cu-A) και θα περιλαμβάνει δύο ακροδέκτες. Η σύσφιξη του αγωγού στον κάθε ακροδέκτη θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικής βίδας διαστάσεων M10X25mm με περικόχλιο INOX (A2) M10mm κατά EN 24017. Οι δύο ακροδέκτες συνδέονται

μεταξύ τους με δύο βίδες INOX(A2) M8X20 κατά EN 24017 και περικόχλιο κατά EN 24032 ίδιου υλικού.

Ζυγός γείωσης από κράμα χαλκού (Cu-A) τύπου «H» (Heavy duty). Ο ζυγός θα βρίσκεται εντός πλαστικού καλύμματος, θα έχει διαστάσεις 135X14X10mm και θα φέρει:

- Μία υποδοχή για αγωγό Φ8mm
- Επτά υποδοχές για αγωγού από 6-25mm<sup>2</sup>
- Μία υποδοχή για αγωγό Φ8-10mm ή αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων έως 30X3,5mm.

Ο ζυγός θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1.

Εύκαμπτος χάλκινος επικασιτερωμένος αγωγός διαμέτρου 11mm και ονομαστικής διατομής 50mm<sup>2</sup>. Κατασκευασμένος από επικασιτερωμένο χαλκό (Cu/eSn) και αποτελούμενος από συρματίδια διαμέτρου 0,20mm για χρήση ως αγωγός ισοδυναμικών συνδέσεων.

Χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη βάση στήριξης ακίδας, κατάλληλη για τη στήριξη ακίδων διαστάσεων Φ16X300mm και Φ16X600mm. Η στήριξη της ακίδας γίνεται μέσω σπειρώματος M8X16mm.

Τσιμεντένια βάση στήριξης ακίδας Φ16mm, διαστάσεων Φ340X100mm. Διαθέτει υποδοχή ύψους 100mm για τη στήριξη της ακίδας η οποία στερεώνεται με δύο βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) M8X25mm, κατά EN 24032.

Σιδηροσωλήνας κατασκευών, γαλβανισμένος, ύψους έως 3,5m, για την στήριξη ακίδας αλεξικεραύνου, βαρέως τύπου διαμέτρου 3".

Όλα τα υλικά από τα οποία θα κατασκευασθεί η εγκατάσταση, θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ IEC/EN 62561 και να συνοδεύονται από δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Τα περιεχόμενα του κάθε δελτίου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους των προτύπων ενώ αντίγραφα των δελτίων θα προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

#### **6.4 Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (Αντικεραυνικά)**

##### Υποσταθμός

Στον χώρο που βρίσκεται ο Μ/Σ από την πλευρά της εισόδου της Μέσης τάσης, θα τοποθετηθούν τρεις (3) απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων 21kV-10kA (ένα τεμάχιο ανά φάση). Οι απαγωγοί είτε θα στερεωθούν πάνω στο σώμα του Μ/Σ είτε θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική μεταλλική κατασκευή. Η γείωση των απαγωγών θα γίνει μέσω πολύκλωνου εύκαμπτου χάλκινου (Cu) αγωγού 50mm<sup>2</sup>. Θα δοθεί προσοχή να μην δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή προς το ηλεκτρόδιο γείωσης του Υ/Σ. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και αποζευκτική διάταξη.

### Πεδία ΧΤ 230/400V

Στα πεδία του Γ.Π.Χ.Τ. θα εγκατασταθεί μεταλλικός πίνακας IP 65, ο οποίος θα φέρει τριφασικό απαγωγό T1+T2, πλήρως συνδεσμολογημένος (ασφάλειες, λυχνίες οπτικής ένδειξης καλής λειτουργίας), με ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 100kA, σε τέσσερις πόλους κυματομορφής 10/350μs, με στάθμη προστασίας  $U_p < 2,5kV$ , προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CAT II, ο οποίος θα εγκατασταθεί παράλληλα προς την τροφοδοσία. Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και επιβάλλεται να έχουν άμεση ισοδυναμική σύνδεση μέσω χάλκινου επιπικελωμένου ζυγού εξίσωσης δυναμικού. Στον ανωτέρω ζυγό θα συνδέονται ο αγωγός προστασίας, ο αγωγός γείωσης του απαγωγού καθώς και η άμεση σύνδεση αναμονής από το σύστημα γείωσης. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

### Τριφασικοί υποπίνακες 230/400V

Στους τριφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2, οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα έχουν ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 40kA ανά πόλο κυματομορφής 8/20μs με στάθμη προστασίας  $U_p < 2,5kV$  προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CAT II. Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

### Μονοφασικοί υποπίνακες 230/400V

Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα έχουν

ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 40kA ανά πόλο κυματομορφής 8/20μs με στάθμη προστασίας  $U_p < 2,5kV$  προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας CAT IV έως και CAT II. Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

#### Τριφασικοί υποπίνακες UPS 230/400V

Στους τριφασικούς υποπίνακες UPS θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ). Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

#### Μονοφασικοί υποπίνακες UPS 230/400V

Στους μονοφασικούς υποπίνακες UPS θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ). Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:



TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης  
TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

#### Πίνακας Αυτοματισμού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z)

Για την προστασία στον πίνακα αυτοματισμού του H/Z (εφόσον από κατασκευής δεν διαθέτει) α τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας. Οι απαγωγοί θα παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες, ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ). Η στήριξη τους θα πραγματοποιείται επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα είναι κοινή με την γείωση του πίνακα, χωρίς να δημιουργούνται βρόχοι ακολουθώντας την συντομότερη διαδρομή. Οι απαγωγοί θα φέρουν οπτική ένδειξη και εσωτερική, θερμική αποζηυκτική διάταξη.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης  
TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.



## 7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης μετάδοσης φωνής και δεδομένων, θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 7.1 Καλωδιώσεις

#### Καλώδιο A-02YS(St)2Y 30"

Τηλεφωνικό καλώδιο 30", με χάλκινους συμπαγείς αγωγούς χαλκού, διαμέτρου 0,6mm, με μόνωση και μανδύα πολυαιθυλενίου, θωρακισμένο με ταινία αλουμινίου, κατάλληλο για απευθείας τοποθέτηση στο έδαφος ή σε σωλήνες καλωδίων. Το καλώδιο θα συμφωνεί με το εθνικό πρότυπο ΟΤΕ 012.6/C/4-92. Το καλώδιο θα έχει περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Αντίσταση βρόχου, μέγιστη σε 20°C: 130Ωm/km
- Αμοιβαία χωρητικότητα: 38nF/km
- Αντίσταση μόνωσης (ohmical): 10000MΩm.km
- Τάση λειτουργίας, μέγιστη: 200V

#### Καλώδιο UTP cat 6

Καλώδιο δομημένης καλωδίωσης, τύπου UTP, cat 6, κατάλληλου για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου, του συστήματος δομημένης καλωδίωσης, με σήμανση CE. Το καλώδιο θα είναι 4x2x24AWG, 4 συνεστραμμένων ζευγών, αντίστασης 100 Ω, κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 500MHz). Θα αποτελείται από συμπαγείς, μονόκλωνους αγωγούς χαλκού με μόνωση από πολυαιθυλένιο PE, θα περιβάλλονται από μανδύα PVC και ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA – 568. Το καλώδιο θα έχει περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1.

#### Καλώδιο FO 9/125

Καλώδιο οπτικών ινών, εσωτερικού/εξωτερικού χώρου, με σωλήνα χαλαρής τοποθέτησης των οπτικών ινών (loose tube), με 12 μονότροπες οπτικές ίνες, 9/125μm και περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60332-1, IEC 61034-2, IEC 60754-1 και IEC 60754-2.

Το καλώδιο οπτικών ινών θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2002 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Το σύνολο των καλωδίων οπτικών ινών θα είναι πλήρως τερματισμένο σε οπτικά βύσματα σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2002 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

## 7.2 Στοιχεία (πρίζες) RJ45 cat 6

**Στοιχεία δικτύου Data-Voice RJ45 cat 6, καναλιού:** θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK01. Τα στοιχεία RJ45 θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ηλεκτρολογικό κανάλι και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Τα στοιχεία RJ45 θα φέρουν θήκη με ετικέτα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας. Ο κονέκτορας κάθε στοιχείου RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία (πχ. Cat 6) και ο τύπος του μηχανισμού (πχ. UTP, FTP, STP).

**Στοιχεία δικτύου Data-Voice RJ45 cat 6, επίτοιχης ή χωνευτής τοποθέτησης:** θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq$ IP20 και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq$ IK01. Τα στοιχεία RJ45 θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά ή χωνευτά κουτιά (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς και θα φέρουν θήκη με ετικέτα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας. Ο κονέκτορας κάθε στοιχείου RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα

και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία (πχ. Cat 6) και ο τύπος του μηχανισμού (πχ. UTP, FTP, STP).

Πρίζες RJ45 Cat6, κανάλια και εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή .

### **7.3 Μετώπη μικτονόμησης 19” cat 6**

Η μετώπη μικτονόμησης θα είναι μεταλλική 19”, θα φέρει έως 24 κονέκτορες RJ 45 κατ. 6 για σύνδεση με καλώδιο UTP / FTP / STP / SFTP και θα είναι κατάλληλη για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250MHz – εφαρμογές Gigabit Ethernet). Θα φέρει ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος, με σημεία σύσφιξης για την στερέωση των καλωδίων. Με το τρόπο αυτό θα αποφεύγεται η ακούσια μετακίνηση των καλωδίων και συνεπώς πιθανή δυσλειτουργία του συστήματος. Ο κονέκτορας της θα είναι μαύρου χρώματος προκειμένου να διαφοροποιούνται από τους αντίστοιχους κονέκτορες RJ 45 κατ. 5e (γκρι) και RJ 45 10 Giga (κίτρινο). Θα δέχεται φισ τύπου RJ 11, RJ 12 και RJ 45. Ο κονέκτορας RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία Cat 6, και ο τύπος του μηχανισμού (UTP, FTP, STP).

### **7.4 Wi-Fi Access Point (AP)**

Το Wi-Fi Access Point (AP) θα είναι επίτοιχο ή οροφής, κατάλληλο για εσωτερική τοποθέτηση, θα ικανοποιεί τα πρότυπα 802.11 a/b/g/n/ac και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 196.7 x 196.7 x 35 mm (ενδεικτικές)
- Networking Interface: 2x(10/100/1000 Mbps) Ethernet Ports
- Θύρες USB 2.0: 1
- Παροχή ισχύος: τεχνολογία PoE
- Μέγιστη κατανάλωση ισχύος: 9W
- Συχνότητα: (3) Dual-Band Antennas, 2.4 GHz: 3 dBi, 5 GHz: 3 dBi
- 2.4 GHz Radio Rate: 450 Mbps
- 5 GHz Radio Rate: 1300 Mbps
- Πρότυπα Δικτύωσης IEEE: 802.11a/b/g/n/ac

Το Wi-Fi Access Point (AP) θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

### **7.5 Διακόπτης (Switch Ethernet)**

Ο διακόπτης Switch Ethernet θα ικανοποιεί τα πρότυπα IEE E 802.3af/at και τις προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 485 x 43.7 x 374.6 mm (ενδεικτικές)
- Networking Interface: 10/100/1000 Mbps RJ45 Ethernet Ports

- Θύρες RJ45: 48 (10/100/1000 Mbps) RJ45 Ethernet Ports
- Θύρες SFP 1/10Gbps: 2
- Θύρες SFP 1Gbps: 2
- Non-Blocking Throughput: 70 Gbps
- Switching Capacity: 140 Gbps
- Forwarding Rate: 104.16 Mpps
- Τροφοδοσία: 100-240VAC/50-60 Hz, Universal Input
- Μέγιστη κατανάλωση Ισχύος: 500W
- PoE ισχύς ανά θύρα: 17W
- Rack-Mountable

Το Switch Ethernet θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

## **7.6 Μετώπη διέλευσης καλωδίων**

Οι μετώπες διέλευσης καλωδίων θα τοποθετηθούν για την καλή οργάνωση και την κυκλοφορία των καλωδίων μικτονόμησης, σε κάθετες, οριζόντιες και εγκάρσιες διελεύσεις, θα είναι 19", 1U, 2 αξόνων.

## **7.7 Καλώδια μικτονόμησης**

Τα καλώδια μικτονόμησης θα είναι 4 συνεστραμμένων ζευγών αντίστασης 100 Ω κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250MHz – εφαρμογές Gigabit Ethernet). Θα διαθέτουν συνδέσμους RJ 45 και με αντιολισθητικά άκρα που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ακτίνα καμπυλότητας και τη μηχανική αντοχή του καλωδίου. Θα χρησιμοποιούνται για σύνδεση με πρίζες, μετώπες μικτονόμησης ή και υπολογιστή. Ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801 και EIA/TIA – 568.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 11801 το μήκος τους δεν θα ξεπερνά τα 5m, ενώ θα διακρίνονται σε 3 τύπους:

- A. UTP (unshielded twisted pairs)
- B. FTP (foiled twisted pairs)
- Γ. SFTP (shielded foiled twisted pairs)

Τα καλώδια μικτονόμησης τύπου UTP θα περιβάλλονται από μανδύα PVC, ενώ τα καλώδια μικτονόμησης τύπου FTP, SFTP θα περιβάλλονται από μανδύα LSOH (Low Smoke Zero Halogen).

## **7.8 Converter (μετατροπέας) οπτικής ίνας σε χαλκό**

Οι F.O. Converters (μετατροπείς) θα μετατρέπουν τα δεδομένα από 1000BaseTx σε 1000Base LX (μονότροπων ίνων SM) SC 10Km ή το αντίστροφο. Θα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές IEEE802.3u, IEEE802.3u 100BASE -TX/FX, IEEE802.3ab, IEEE802.3, CE, RoHs Compliant.

## **7.9 Patch Panel οπτικής ίνας**

Τα F.O. οπτικά Patch Panels 19" SC θα είναι 12 θυρών, συρταρωτού τύπου με τηλεσκοπικούς μηχανισμούς, για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό τους, μεταλλικής κατασκευής, 19 ιντσών, ύψους 1U, βάθους 25cm. Θα περιλαμβάνουν adaptors SC για (MM) ή (SM) ίνες. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές : IEC 297 , EN 50173 , EN 60950, IEC 297-2 , ISO/IEC 11801

## **7.10 F.O. Pigtails SC**

Τα F.O. Pigtails θα είναι μονότροπης 9/125μm, κατασκευασμένα σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές και τα διεθνή πρότυπα μετρήσεων BELLCORE-TELCORDIA GR-326-CORE, EN 186000-1 4.4.7, EN 186000-1 4.4.12, IEC 61300-3-4, EC 61300-3-34.

## **7.11 Πολύπριζο**

Το πολύπριζο θα είναι 8 πριζών σούκο 2Π+Γ, κατάλληλο για οριζόντια, κάθετη ή πλάγια τοποθέτηση σε όλα τα ερμάρια 19". Θα διαθέτει αντικεραυνική προστασία. Θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE

## **7.12 Τηλεφωνικός κατανεμητής σφηνωτού τύπου**

Οι κατανεμητές των τηλεφώνων θα είναι κατανεμητές μικτονομήσεως επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

Ο κατανεμητής θα έχει ενδεικτικές διαστάσεις 50x40x20cm για την μικτονόμηση 30-40 ζευγών.

## **7.13 Τηλεφωνικό κέντρο**

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι 2 ISDN / 20 εσωτ. με τρεις (3) θέσεις/Slots για κάρτες επέκτασης. Χρησιμοποιείται ως βασικό μοναδικό ή ερμάριο επέκτασης. Περιλαμβάνει δύο εσωτερικά απλά (2 ) και τροφοδοτικό και μπορεί να υποστηρίξει μέχρι 20 εσωτερικές συσκευές, όταν συνδυαστούν δύο

(2) ερμάρια. Θα συνοδεύεται από κάρτα επέκτασης τεσσάρων (4) αναλογικών συσκευών και κάρτα επέκτασης τεσσάρων (4) ψηφιακών συσκευών.

#### Πλεονεκτήματα

- Λειτουργικό σχεδιασμό
- Πολλές δυνατότητες παραμετροποίησης
- Δυνατότητα για IP, TDM ή Υβριδική σύνθεση
- Αναλογικά, ISDN, ή SIP κανάλια
- Αναλογικά, Ψηφιακά ή IP εσωτερικά
- Κοινό software και συνδεσιμότητα
- Κοινές εφαρμογές και προϊόντα

#### 7.14 Τηλεφωνικό κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο θα συνοδεύεται από ψηφιακή τηλεφωνική συσκευή. Η συσκευή θα έχει οθόνη LCD, επτά (7) προγραμματιζόμενων πλήκτρων.

#### 7.15 Επιδαπέδιο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης

Το επιδαπέδιο Rack 19" διαθέτει 2 πόρτες (εμπρός & πίσω): η "εμπρόσθια" με φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm, βοηθητική περιστροφική χειρολαβή ανοίγματος, κλειδαριά και 2 κλειδιά ασφαλείας. Η "οπίσθια" είναι μεταλλική με κλειδαριά ασφαλείας. Επιλέον χαρακτηριστικά:

- Αφαιρούμενες πόρτες με μηχανισμό απασφάλισης για την επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (αριστερά-δεξιά).
- Αποσπώμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με μηχανισμούς απασφάλισης κουμπωτούς και επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού "εμπρός-πίσω" :
  - α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.
  - β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.  
Η πλαϊνή πλευρά τους μας δίνει την δυνατότητα τοποθέτησης (ανάλογα με τον τύπο του Rack) σταθερών και τηλεσκοπικών ραφιών (ύψους 1U) χωρίς να καταλαμβάνουμε ωφέλιμο ύψος από το Rack.
  - γ) Πλαϊνές σχισμές για την στήριξη (δέσιμο) των " οριζοντίων και κατακόρυφων " καλωδίων.
  - δ) Έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές τους προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.
- Πλαϊνή κατακόρυφη βοηθ.σχάρα (ρυθμιζόμενη - αποσπώμενη) για την διέλευση - στήριξη και ταξινόμηση των εισερχομένων/εξερχομένων καλωδίων της εγκατάστασης.
- Αποσπώμενο βιδωτό εσωτ. panel οροφής με έτοιμες αναμονές για την εύκολη τοποθέτηση 1 έως 4 ανεμιστήρων.
- Εργονομικός σχεδιασμός εξαιρισμών (άνω-κάτω).



- Επιλογή 8 εισόδων (άνω & κάτω) με αφαιρούμενα βιδωτά panels για την εύκολη διέλευση των καλωδίων οι οποίες εξοπλίζονται επιπλέον με 1 βούρτσα στην οροφή , 3 βούρτσες στη βάση του δαπέδου για προστασία έναντι της σκόνης και των καλωδίων (από τυχόν τραυματισμούς).
- (2) κεντρικά σημεία γειώσεων (με βίδες ασφαλείας) "εμπρός και πίσω"
- Καλώδια γειώσεων στις (2) πόρτες και στο εσωτερικό των 4 ικριωμάτων 19" (κολώνες).
- Πλαϊνές αναμονές για τη σύνδεση (επέκταση) 2 ή και περισσότερων Racks
- Δυνατότητα (προαιρετικής) τοποθέτησης αντικραδασμικών στηριγμάτων καθώς και βάσεων "υπερύψωσης - αντισεισμικές" (κατάλληλες και για ψευδοπάτωμα) .
- Συμπεριλαμβάνει "extra" στη βάση του:
  - α) Βοηθητικές ρόδες (σετ 4 τεμ.). με φρένα.
  - β) ρυθμιζόμενους ρεγουλατόρους (σετ 4 τεμ. - εντός της συσκευασίας) "ύψους - ευθυγράμμισης" οι οποίοι τοποθετούνται στις έτοιμες αναμονές που διαθέτει στη βάση του το Rack για την σωστή στήριξη από το δάπεδο.
- Υλικό: Λαμαρίνα πάχους ~ 1,5mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 800 kgr)
- Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: Ανθρακί RAL 9004.

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMC directive 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013

Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

#### **7.16 Επίτοιχο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης**

Το Rack 19" θα έχει δυνατότητα επίτοιχης ή και επιδαπέδιας τοποθέτησης και θα είναι κατάλληλο και για τοποθέτηση συσκευών Η/Υ "server" - μηχανημάτων ήχου 19". Το Rack θα διαθέτει:

- Πόρτα από φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm και κλειδαριά ασφαλείας
- Αφαιρούμενη πόρτα με επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (Αριστερά-Δεξιά)
- Ανοιγόμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού "εμπρός-πίσω" :
  - α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.
  - β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.
  - γ) Έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία λείανσης στις αιχμές τους προστατεύοντας τόσο τον εξοπλισμό όσο και τον εγκαταστάτη κατά την τοποθέτηση.
- (2) βοηθ. ρυθμιζόμενες οριζόντιες γωνίες στήριξης συσκευών 1U (αριστερά - δεξιά).
- Εξαερισμοί στις πλευρές.
- Έτοιμες αναμονές για έως (2) ανεμιστήρες εξαερισμού.
- Πλαϊνές εγκοπές στήριξης καλωδίων.
- Επιλογή (8) εισόδων "διέλευσης - ταξινόμησης" καλωδίων (άνω & κάτω), με αποσπώμενες προστατευτικές στρογγυλές τάπες.

- Διαθέτει κεντρικό σημείο γείωσης (με βίδα ασφαλείας) καθώς και καλώδιο γείωσης στο εσωτερικό των ικριωμάτων 19" (κολώνες).
- 4 βίδες με ούπα μεταλλικά (βαρέος τύπου) επίτοιχης στήριξης.
- Στην συσκευασία περιέχει "extra" 4 ρυθμιζόμενους ρεγουλατόρους (ύψους - ευθυγράμμισης) οι οποίοι τοποθετούνται στις έτοιμες αναμονές που διαθέτει στη βάση του το Rack σε περίπτωση επιδαπέδιας τοποθέτησης .
- Υλικό: λαμαρίνα πάχους ~ 1,3mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 70 kg)
- Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: Ανθρακί RAL 9004
- Προαιρετική δυνατότητα τοποθέτησης:
  - α) 4 βοηθ.ρόδες με φρένα (ύψους - 50mm ),
  - β) 4 τεμ. αντικραδασμικά στηρίγματα (τύπου M10 - ύψους 40mm)

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMC directive 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013

Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

#### **7.17 Έλεγχος-Δοκιμές**

Το σύνολο του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα ελεγχθεί και θα πιστοποιηθεί σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50346:2002, ΕΛΟΤ EN 50346/A1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50346/A2:2009.

## 8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης ραδιοφώνου-τηλεόρασης θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 8.1 Καλώδιο ψηφιακού δορυφορικού σήματος RG59

Τα καλώδια θα είναι ομοαξονικά θωρακισμένα, θα έχουν σύνθετη αντίσταση 75Ω, θα είναι κατάλληλα για την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος, θα έχουν μέγιστες απώλειες 17dB/100m στα 850MHz, με θωράκιση μεγαλύτερη ή ίση των 85-87db και θα είναι κατάλληλα για έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία.

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

### 8.2 Πρίζα TV-RD-SAT επίτοιχης τοποθέτησης

Οι πρίζες TV-RD-SAT επίτοιχης τοποθέτησης, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, θα είναι κατάλληλες για σύνδεση ομοαξονικού καλωδίου (θα επιτρέπουν τη σύνδεση δύο καλωδίων για τη λήψη απλού και ψηφιακού δορυφορικού σήματος) και θα μπορούν να τοποθετούνται σε επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς

### 8.3 Ηλεκτρονικός εξοπλισμός εγκατάστασης τηλεόρασης

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός της εγκατάστασης TV θα αποτελείται από ενισχυτή του επίγειου σήματος (σε περίπτωση που τα σήματα είναι ασθενή, δηλαδή μέσης στάθμης 65-70dbmV, θα

πρέπει να τοποθετηθεί προενισχυτής στον ιστό και όσο γίνεται πιο κοντά στην κεραία) και τον πολυδιακόπτη (multiswitch).

Ο ενισχυτής του επίγειου σήματος θα είναι τύπου γραμμής, και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά: .

- Ισχύς εξόδου: 2 X 112db/μV
- Διπλή είσοδος UHF
- Ενίσχυση: 32db
- Κατάλληλος για τροφοδοσία έως 32 πριζών
- Συμπαγής μορφή (compact) για ελαχιστοποίηση εξωτερικού μεγέθους
- Καμπύλη απόκρισης που εξασφαλίζει ίδια απολαβή σε όλο το εύρος συχνοτήτων
- Μόνιμο Splitter
- Προσθήκη φίλτρου LTE 4G με αποκοπή 30db μετά το κανάλι 60 για αποφυγή παρεμβολών από κεραίες και συσκευές κινητής τηλεφωνίας
- Ρύθμιση φίλτρων σε κάθε ενισχυτή με τη χρήση αναλυτή φάσματος
- Τροφοδοτικό τύπου rack switching 12V DC (εμπεριέχεται)

Ο πολυδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος από δύο (2) τουλάχιστον δορυφόρους και θα έχει οκτώ (8) εξόδους.

#### **8.4 Κεραία TV**

Επάνω σε γαλβανισμένο μεταλλικό ιστό θα στερεωθεί μία κεραία ραδιοφώνου για AM/FM και μία κεραία τηλεόρασης για την περιοχή συχνοτήτων UHF. Η κεραία UHF θα είναι ευρείας περιοχής 470-790MHz, απολαβής 10-11dB, άριστης κατασκευής.

#### **8.5 Δορυφορικό κάτοπτρο**

Η δορυφορική κεραία θα τοποθετηθεί επάνω σε ειδική βάση. Η δορυφορική κεραία θα έχει κάτοπτρο χαλύβδινο, διαμέτρου 1,00m, ηλεκτροστατικά βαμμένο, κατάλληλο για λήψη υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Η κεφαλή θα είναι από χάλυβα, με απολαβή 40.3dB.

## 9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΓΓΕΛΙΩΝ-ΜΟΥΣΙΚΗΣ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης ήχου θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 9.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος αναγγελιών-μουσικής και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE. Θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω καλώδια:

**Καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, χάλκινων αγωγών.** Τα καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, θα είναι τύπου κόκκινο-μαύρο, χάλκινων αγωγών, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος διανομής ήχου και θα φέρουν σήμανση CE. Τα καλώδια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά (συνδέσεως, στερεώσεως κλπ) για την πλήρη εγκατάσταση τους σε σωλήνα, κανάλι ή σχάρα ή απ' ευθείας στερέωση, **Διατομής 2x1,50mm<sup>2</sup>.**

**Καλώδια μικροφώνων, χάλκινων αγωγών.** Τα καλώδια μικροφώνων θα είναι στρογγυλά, θωρακισμένα, χάλκινων αγωγών, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του μικροφωνικού συστήματος και θα φέρουν σήμανση CE. Τα καλώδια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά (συνδέσεως, στερεώσεως κλπ) για την πλήρη εγκατάσταση τους σε σωλήνα, κανάλι ή σχάρα ή απ' ευθείας στερέωση, **Διατομής 2x0,50mm<sup>2</sup>.**

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

## 9.2 Ηχεία

**Ηχείο χωνευτό, δύο δρόμων** με ενσωματωμένο M/Σ των 6 / 3 / 1.5 W, κατάλληλο για χρήση με ενισχυτές διανομής των 100V.

Χαρακτηριστικά

- Τύπος : 2 δρόμων HiFi
- Woofer : 6.5" Ενισχυμένο πολυπροπυλένιο
- Tweeter : 1"
- Ονομαστική Ισχύς RMS : 6 W / 100Volt
- Ισχύς (Μουσική) RMS : 10 W / 100Volt
- Επίπεδο Πίεσης Αέρα (SPL) 1W/1M: 87dB
- Εύρος Συχνοτήτων : 60 Hz - 20 kHz
- Βήματα M/Σ : 6 - 3 - 1.5W
- Διασπορά 1000 Hz : 180°
- Εξωτερική Διάμετρος Ø : 205MM
- Διάμετρος Οπής Τοποθέτησης Ø : 186MM
- Βάθος : 75MM
- Βάρος : 1.4Kg

## 9.3 Ποτενσιόμετρο ελέγχου εντάσεως

Διευθυνσιοδοτούμενο γραμμικό ποτενσιόμετρο για τον εξ' αποστάσεως έλεγχο της εντάσεως ζώνης σε συστήματα ήχου 100 V. Με δυνατότητα Muting , DIP switches και σύνδεση μέσω UTP 4" Cat.6 με κεντρικό σύστημα διανομής ήχου και διαχείρισης ηχείων (Audio Matrix).

## 9.4 Μικρόφωνο Αναγγελιών

Το μικρόφωνο αναγγελιών θα είναι οκτώ (8) ζωνών, με βάση για επιτραπέζια τοποθέτηση με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 8 ζώνες
- Δυνατότητα μεμονωμένη και ομαδικής κλήση
- Μικρόφωνο plug-in ηλεκτρικού γκοφρέτα (βύσμα XLR με 3 πόλους NEUTRIK)
- Μπορεί να απενεργοποιηθεί η λειτουργία 2 ηχητικών ή 4 τόνων κουδούνισματος
- Έλεγχος έντασης ήχου για μικρόφωνο και κουδούνισμα
- Λυχνίες LED για λειτουργία, επίπεδο εξόδου και επιλεγμένη ζώνη
- 8 πρόσθετες ζώνες με κάθε μονάδα επέκτασης (διαθέσιμη στην προαιρετική επιλογή), 32 ζώνες συνολικά με μέγιστη
- από 3 μονάδες επέκτασης, σύνδεση μέσω διαθέσιμου επιπέδου καλωδίου
- Σύνδεση με τον προενισχυτή μέσω της υποδοχής RJ45 και Cat. 5 καλώδιο δικτύου
- Τροφοδοσία μέσω του παρεχόμενου PSU

## 9.5 Προενισχυτής Μικροφώνων

Ο προενισχυτής μικροφώνων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 8 είσοδοι ήχου και 8 εξόδους ήχου
- Είσοδοι 1-4, γραμμή, με έλεγχο κέρδους
- Είσοδοι 5-8, δυνατότητα αλλαγής γραμμής / μικροφώνου
- Μπορούν να συνδεθούν έως 2 μικρόφωνα τηλεειδοποίησης ζώνης και 1 τοπικό μικρόφωνο (για όλες τις ζώνες)
- 1 πρόσθετη είσοδος ήχου για κάθε ζώνη, μη κατευθυνόμενη, με έλεγχο κέρδους
- Μικρόφωνο, μουσική και ρυθμιστές έντασης ήχου για κάθε ζώνη
- Έλεγχος τόνου 2 κατευθύνσεων για κάθε ζώνη
- Διαχείριση προτεραιότητας
- Ανακοίνωση έκτακτης ανάγκης με προτεραιότητα για κάθε ζώνη, ακόμη και όταν επεκταθεί
- 3 διαφορετικά σήματα συναγερμού
- 7-τμηματική οθόνη LED για κάθε ζώνη
- Ένδειξη αποκοπής
- Λειτουργία παρακολούθησης με ενσωματωμένο ηχείο
- Εγκατάσταση ραφιών 482 mm (19 ")
- Λειτουργία δικτύου ή λειτουργία έκτακτης ανάγκης 24 V
- Power supply: 230 V/50 Hz/30 VA
- Dimensions: 482 x 142 x 325 mm, 3 RS
- Weight: 6 kg
- Mic 1: 1 x XLR
- Zone paging microphone: 2 x RJ45
- Frequency range: 20-20,000 Hz (line) 80-18,000 Hz (mic)

## 9.6 Πολυκάναλος Ενισχυτής

Πολυκάναλος ενισχυτής 6 ζωνών, με δυνατότητα χρήσης σε συστήματα 4 Ohm ή 100V. Κάθε κανάλι έχει ισχύ 60 W. Ενδεικτικού τύπου Crown 660A ή ισοδύναμο.

Χαρακτηριστικά

- Εύρος Συχνοτήτων (στο 1 watt με χρήση στα 4-ohm): 70 Hz έως 19 kHz +/- 1 dB.
- Εύρος Συχνοτήτων (στην έξοδο): 20 Hz to 20 kHz +/- 1 dB.
- Σχέση σήματος - θορύβου (με την ένταση στο ελάχιστο): 85 dB.
- Διακύμανση συνεχούς τάσης εξόδου: <math>\pm 5\text{ mV}</math>.
- Εμπέδηση εισόδου : 100 kilohms.

## 9.7 Πηγές Ήχου

### Cd/Mp3 Player

Το Cd/Mp3 player είναι rack mounded και διαθέτει διασύνδεση USB 2.0 USB, διασύνδεση RS-232, υποδοχή κάρτας SD / MMC και δέκτη FM / AM.

Χαρακτηριστικά:

- απευθείας σύνδεση μέσω αποθήκευσης USB
- υποδοχή καρτών SD / MMC μέχρι 32GB (FAT16 / FAT32),

- Tuner με 100 θέσεις μνήμης (60 x FM, 40 x AM)
- Υποστηρίζει ετικέτες ID3
- Υποστηρίζει WMA
- Λειτουργία αυτόματης αναπαραγωγής
- Διεπαφή RS-232 για τηλεχειριστήριο
- υπέρυθρο τηλεχειριστήριο και κεραίες για λήψη FM / AM
- Ραδιόφωνο 482 mm (19 ") με παρεχόμενες βάσεις στήριξης, 1RS
- CD ήχου CD / CD-R / CD-RW / MP3 CD
- Εύρος συχνοτήτων: 20-20.000Hz
- THD: Διαχωρισμός καναλιών:> 60dB
- Δυναμική εμβέλεια:> 96dB
- Αναλογία S / N:> 70dB
- Έξοδος, αναλογική: 1,2V
- Τροφοδοσία: 230V~ / 50Hz / 50VA
- Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος: 0-40 ° C
- Διαστάσεις: 482x44x265mm, 1U
- Βάρος: 4,1 κιλά

## **9.8 Σύστημα διανομής και διαχείρισης ηχητικού σήματος**

Σύστημα διανομής και διαχείρισης ηχητικού συστήματος τύπου Matrix με 12 εισόδους - 6 εξόδους και έλεγχο μέσω Ethernet. Με Gain και EQ control σε όλες τις εισόδους και FX όπως Gating, De-Essing, Auto Gain Control, Compression και Feedback Suppression.

Με δυνατότητα διανομής της κάθε εισόδου σε κάθε έξοδο δίνοντας ευελιξία για πολλαπλές χρήσεις.

## **9.9 Ερμάριο (Rack 19") εγκατάστασης ήχου**

Rack 19", εξοπλισμού συστήματος αναγγελιών-μουσικής, χωρητικότητας 10U, διαστάσεων 540x600x450mm, μεταλλικό με ρόδες και πόρτα από plexiglass.



## 10 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης του συνεδριακού συστήματος της αίθουσας διαλέξεων-σεμιναρίων θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 10.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συνεδριακού συστήματος και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE. Θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω καλώδια:

**Καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, χάλκινων αγωγών.** Τα καλώδια ηχείων-μεγαφώνων, θα είναι τύπου κόκκινο-μαύρο, χάλκινων αγωγών, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος διανομής ήχου και θα φέρουν σήμανση CE. Τα καλώδια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά (συνδέσεως, στερεώσεως κλπ) για την πλήρη εγκατάσταση τους σε σωλήνα, κανάλι ή σχάρα ή απ' ευθείας στερέωση, **Διατομής 2x1,50mm<sup>2</sup>.**

**Καλώδια μικροφώνων, χάλκινων αγωγών.** Τα καλώδια μικροφώνων θα είναι στρογγυλά, θωρακισμένα, χάλκινων αγωγών, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του μικροφωνικού συστήματος και θα φέρουν σήμανση CE. Τα καλώδια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά (συνδέσεως, στερεώσεως κλπ) για την πλήρη εγκατάσταση τους σε σωλήνα, κανάλι ή σχάρα ή απ' ευθείας στερέωση, **Διατομής 2x0,50mm<sup>2</sup>.**

**Καλώδιο επέκτασης μικροφώνου,** μήκους 10μ για τη σύνδεση της μονάδας ελέγχου του συνεδριακού συστήματος, θα είναι στρογγυλό από PVC, χρώματος γκρι με αρσενικούς και θηλυκούς συνδέσμους DIN 7 πόλων.

**Καλώδια τύπου FTP 4" cat 6,** με κατάλληλη θωράκιση για την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA 568B, **Διατομής 4x2x0,50mm (4 ζευγών)**

**Καλώδια εύκαμπτα τύπου H05VV-F 4X1,5mm<sup>2</sup>,** σε μαύρο χρώμα, με μόνωση και μανδύα από PVC (Εδώ ισχύουν τα προβλεπόμενα στην **ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-02-01 "Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας"**).

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

## 10.2 Στοιχεία συνεδριακού

**Στοιχείο μικροφώνου XLR 3 εξόδων, 2 στοιχείων**, από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK01$ . Τα στοιχεία XLR θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ενδοδαπέδιο κουτί διανομής και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

**Τα στοιχεία RJ45 cat 6**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου με δείκτη προστασίας  $\geq IP20$  και μηχανική αντοχή σε κρούση  $\geq IK01$ . Τα στοιχεία RJ45 θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ενδοδαπέδιο κουτί διανομής και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (περιλαμβάνονται στην προμήθεια) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Τα στοιχεία RJ45 θα φέρουν θήκη με ετικέτα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας. Ο κονέκτορας κάθε στοιχείου RJ45 θα φέρει διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα αναγράφονται ο κωδικός του προϊόντος, η κατηγορία (πχ. Cat 6) και ο τύπος του μηχανισμού (πχ. UTP, FTP, STP).

## 10.3 Ηχεία/Μεγάφωνα

**Παθητικό ηχείο 2 δρόμων** με μαγνήτες νεοδυμίου για μικρό βάρος. Με καμπίνα πολυπρολυπενίου και ασύμμετρη κατασκευή για χρήσης και ως monitor δαπέδου. Με woofer χαμηλών συχνοτήτων 12" και driver υψηλών 1.5". Μέγιστη ηχητική ισχύ 250W και ονομαστική αντίσταση 8 Ohm. Ενδεικτικού τύπου FBT MAXX 2ή ισοδύναμο

Χαρακτηριστικά

- Ονομαστική αντίσταση 8 Ohm
- Απόκριση συχνότητας 50Hz - 20kHz @-6dB
- Ευαισθησία 95db (@1W/1m)
- Μέγιστο SPL 125 dB
- Διασπορά 90° x 60° H x V
- Συχνότητα διαχωρισμού 2,1 kHz
- Βύσματα σύνδεσης 2 x speakon

- Καθαρές διαστάσεις 356x610x356 (WxHxD)
- Καθαρό βάρος 14,9kg
- Πιστοποιητικά: CE

#### 10.4 Μικρόφωνα

**Μικρόφωνο επιτραπέζιο συνέδρου** με εύκαμπτο βραχίονα, δύο υποδοχές ακουστικών και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας led, σε ειδική επιτραπέζια βάση διαστάσεων (χωρίς μικρόφωνο) 63X124X172mm, μήκος βραχίονα 5 inch, μήκος μικροφώνου από επιφάνεια τοποθέτησης 12.3 inch, βάρος 1kg.

**Μικρόφωνο επιτραπέζιο προέδρου** με κουμπί προτεραιότητας και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας led, σε ειδική επιτραπέζια βάση διαστάσεων (χωρίς μικρόφωνο) 63X124X172mm, μήκος βραχίονα 5 inch, μήκος μικροφώνου από επιφάνεια τοποθέτησης 12.3 inch, βάρος 1kg.

**Ασύρματο μικρόφωνο** με δέκτη και πομπό χειρός UHF Diversity. Περιλαμβάνει πομπό-μικρόφωνο χειρός HT 420 με δυναμική κάψα D5 και δυνατότητα επαναφόρτισης. Δέκτης SR 420 με δυνατότητα χρήσης εξωτερικών κεραιών, ένδειξη χαμηλής στάθμης μπαταρίας 1.5V AA, δυνατότητα έως & οκτώ (8) καναλιών / μπάντα, σε πολυκαναλική. Διάρκεια μπαταρίας έως & 8 ώρες με μια μπαταρία ταυτόχρονη λειτουργία.

#### 10.5 Μονάδα ελέγχου μικροφώνων

Μονάδα ελέγχου επιτραπέζιων μικροφώνων συνέδρων και προέδρου, μέγιστο μήκος καλωδίου συστήματος 100μ, δυνατότητα ελέγχου έως και 150 μονάδων, εύρος συχνότητας 25Hz-12.5kHz, διαστάσεων 84X361X143 mm, βάρους 1.5kg, υλικό πολυμερές, υλικό βάσης βαμμένο μέταλλο.

#### 10.6 Πομπός υπερύθρων (κεραία)

Ο πομπός υπερύθρων θα είναι υψηλής ισχύος με γωνία ακτινοβολίας 130 °, επιλέξιμη κάλυψη έως και 30 m (25 W) ή 25 m (15 W) και θα τοποθετηθεί στην οροφή του χώρου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία: 24 V DC
- Μέγιστη κατανάλωση: 1000 mA / 1500 mA
- Συχνότητα λειτουργίας: 1,2 - 4,1 MHz
- Αντίσταση εισόδου: 50 ohm
- Ισχύς εξόδου: 15 W / 25 W
- Απόσταση μετάδοσης: 30 μ
- Γωνία μετάδοσης: ± 45 °
- Διαστάσεις (Π x Υ x Β): 488x211x48,5 mm

## 10.7 Κονσόλα μίξης ήχου

Ψηφιακή κονσόλα σε μορφή rack 18 IN & 8 Out (6 Aux Out - 2 L/R). Πλήρης έλεγχος της λειτουργίας μέσω υπολογιστή ή μέσω tablet IOS & Android. Ενσωματωμένο Tri-mode WiFi router. Έξοδος ακουστικών με ρύθμιση έντασης. MIDI In/Out. Έξοδος ULTRANET για σύνδεση του P-16 Personal Monitoring System της BEHRINGER. Σύνδεση USB για εγγραφή 18 καναλιών σε υπολογιστή ή iPad.

Χαρακτηριστικά:

Rack Mount: Όχι  
Κανάλια (ch): 18  
Τύπος Κονσόλας: Ψηφιακή  
Είσοδοι (Mic): 16  
Μονάδα Effect: Ναι  
Διάταξη Κονσόλας: Κάθετη  
Aux: 6  
Σύνδεση USB: Ναι  
USB Flash: Ναι

## 10.8 Εξοπλισμός Rack

Rack 19", εξοπλισμού συνεδριακού συστήματος (RACK), χωρητικότητας 10U, διαστάσεων 540x600x450mm, μεταλλικό με ρόδες και πόρτα από plexiglass.

Τελικός ενισχυτής δύο καναλιών, 2U, ισχύος 2 X 500 Watt/4Ω με απόκριση συχνότητας 20Hz - 20KHz. Βάρος 8,4 Kg. Διαθέτει ρύθμιση ευαισθησίας εισόδου (1,4V). Διαθέτει εισόδους balanced XLR/JACK και εξόδους ηχείων σε Speakon & Binding post.

Γραφικό equalizer 2x31 περιοχών, με εξόδους balanced XLR και jack και έξοδο για sub με ρυθμιζόμενη συχνότητα αποκοπής. Διαθέτει ρυθμιζόμενο Hi και Low cut filter για κάθε κανάλι.

Κάρτα εγγραφής πλήρως συμβατή με τον υπόλοιπο εξοπλισμό του αντίστοιχου Rack, κατάλληλη για την εγγραφή των συζητήσεων. Ενδεικτικά:

USB κάρτα ήχου με κορυφαία ποιότητα ηχογράφησης και πληθώρα χαρακτηριστικών για χρήση με desktop / laptop / iPad, μέγιστη ανάλυση 24-bit, μέγιστο sampling rate 192 kHz, υψηλής ποιότητας προενισχυτές μικροφώνου Class A D-PRE , Latency-free monitoring χάρις στο ενσωματωμένο dsp MixFx λογισμικό, Basic FX Suite ( Sweet Spot Morphing Channel Strip, REV-X reverb, Guitar Amp Classics), ανθεκτική μεταλλική κατασκευή, συμβατότητα με οποιοδήποτε software ηχογράφησης / μίξης / mastering που παρέχει υποστήριξη σε ASIO, Core Audio και WDS Standard, iPad συνδεσιμότητα, Midi In / Out, Loopback Function, Cubase AI ( Περιλαμβάνεται ), Απόκριση συχνότητας 20Hz - 22 kHz, Dynamic Range output 101 dB ( A-weighted), 4 Είσοδοι / 2 Έξοδοι, Αναλογικές είσοδοι 2 Combo / 2 TRS, είσοδοι μικροφώνου 2 D-PRE, Phantom power x 2, Έξοδος Ακουστικών x 1, Pad switch ανά κανάλι.

## 11 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης του συστήματος προβολών της αίθουσας διαλέξεων-σεμιναρίων θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 11.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος προβολών και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE. Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τυποποιημένου μήκους, τύπου HDMI, VGA, RCA.

Τα καλώδια HDMI μήκους έως 30m, θα είναι κατάλληλα για την μετάδοση υψηλής ευκρίνειας σήματος εικόνας/ήχου από/προς τον videoprojector

Τα καλώδια VGA μήκους έως 30m, θα είναι κατάλληλα για την μετάδοση σήματος εικόνας από/προς τον videoprojector.

Τα καλώδια RCA μήκους έως 30m, θα είναι κατάλληλα για την μετάδοση σήματος εικόνας/ήχου από/προς τον videoprojector.

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

## 11.2 Στοιχεία ήχου-εικόνας

Τα στοιχεία **HDMI**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (**περιλαμβάνονται στην προμήθεια**) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

Τα στοιχεία **HD15 ή VGA**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (**περιλαμβάνονται στην προμήθεια**) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

Τα στοιχεία **3xRCA**, θα είναι από πλαστικό υλικό, λευκού ή γκρι χρώματος, κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι διαστάσεων έως 105x55mm και θα προσαρμόζονται σε αυτό με τα ανάλογα εξαρτήματα (**περιλαμβάνονται στην προμήθεια**) που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

## 11.3 ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΑΣ (VIDEOPROJECTOR)

Ο videoprojector θα είναι ψηφιακός προβολέας πολυμέσων υψηλής ευκρίνειας, φωτεινότητας 5300 lumens, με ανάλυση 1920x1200, αναλογία αντίθεσης 20.000:1, βάρους 4.8kg, χρώματος λευκού, με λαμπτήρες υψηλής απόδοσης και πιστοποίησης 330W. Θα συνοδεύεται από την βάση στήριξης οροφής, από αλουμίνιο.

## 11.4 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ

Η ηλεκτροκίνητη οθόνη προβολής θα είναι τύπου roll, θα έχει format 4:3, διαστάσεις 300x225cm, με επιφάνεια τύπου Vision White και με θήκη αλουμινίου. Η οθόνη θα συνοδεύεται και από το χειριστήριο της.

## 12 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Όλα τα υλικά του συστήματος συναγερμού θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 12.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος συναγερμού και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια συναγερμού, θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας  $\geq 250V$ , περιοχή θερμοκρασιών  $-20$  έως  $80^{\circ}C$ , κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος συναγερμού, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια LiYCY θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας  $\geq 250V$ , περιοχή θερμοκρασιών  $-30$  έως  $80^{\circ}C$ , κατάλληλα για την κατασκευή ηλεκτρικών δικτύων μεταφοράς δεδομένων και αυτοματισμών, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Η διατομή των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Κυκλώματος	Καλώδιο-Διατομή
Πλακέτα Επέκτασης	LiYCY 4x1,50mm <sup>2</sup>
Τροφοδοσία Πλακέτας Επέκτασης	LiYCY 2x1,50mm <sup>2</sup>
Σειρήνα Συναγερμού	Συναγερμού 4x0,22mm <sup>2</sup> + 2x0,50mm <sup>2</sup>
Πληκτρολόγιο	Συναγερμού 4x0,22mm <sup>2</sup> + 2x0,50mm <sup>2</sup>
Ανιχνευτές	Συναγερμού 4x0,22mm <sup>2</sup> + 2x0,50mm <sup>2</sup>
Μαγνητικές Επαφές	Συναγερμού 4x0,22mm <sup>2</sup> + 2x0,50mm <sup>2</sup>

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

## 12.2 Πίνακας συναγερμού κτηρίου γραφείων

Η πίνακας συναγερμού τοποθετείται επίτοιχα στο Control room στην Α στάθμη του κτηρίου. Ο πίνακας θα φέρει σήμανση CE και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Είναι απλός, εύχρηστος και λειτουργικός στην ελληνική γλώσσα.
- Να διαθέτει 8 ζώνες με δυνατότητα επέκτασης σε 64
- Οι λειτουργίες Downloading, όπλιση αφόπλιση μέσω DL και χειρισμός του συστήματος να είναι εργοστασιακά απενεργοποιημένες και να μην μπορούν να ενεργοποιηθούν από τον τεχνικό με τη διαδικασία Downloading, αλλά μόνο από το πληκτρολόγιο της μονάδας
- Να έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένου χειρισμού και ελέγχου, μέσω τηλεφώνου.
- Να έχει ενσωματωμένο τροφοδοτικό Switching, με έξοδο 13,8V DC / 1,5 A κατ' ελάχιστο
- Όλα τα περιφερειακά του να είναι Plug & Play.
- Να έχει δυνατότητα προγραμματιζόμενος χρόνος εισόδου σε κάθε ζώνη ξεχωριστά.
- Να διαθέτει 18 συνολικά προγραμματιζόμενες εξοδοι (PGM),
- Η όπλιση και η αφόπλιση του συστήματος να μπορεί να γίνει μέσω του πληκτρολογίου της μονάδας, με την εισαγωγή οποιουδήποτε σωστού κωδικού η με τη χρήση της κάρτας προσέγγισης
- Να υπάρχει η δυνατότητα αυτόματου οπλισμού – αφοπλισμού σε προκαθορισμένες ημέρες και ώρες, μέσα από τον ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο χρονοδιακόπτη. κάθε τμήμα προγραμματίζεται να οπλίζει και να αφοπλίζει αυτόματα τις επιλεγμένες ώρες και ημέρες
- Η ρύθμιση χειμερινής –θερινής ώρας να γίνεται αυτόματα
- Η όπλιση της μονάδας να μπορεί να γίνει με τη χρήση των πλήκτρων [ARM] & [ENTER] ή [STAY] & [ENTER], χωρίς τη χρήση κωδικού.
- Να υπάρχουν 90 τουλάχιστον κωδικοί για τους χρήστες της μονάδας, που μπορούν να αποτελούνται από 4, 5 ή 6 ψηφία. Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν, στην ίδια εγκατάσταση, κωδικοί τεσσάρων, πέντε και έξι ψηφίων.

## 12.3 Πληκτρολόγια Χειρισμού και προγραμματισμού

**Τα πληκτρολόγια χειρισμού και προγραμματισμού**, του συστήματος συναγερμού, θα τοποθετηθούν σε ύψος περίπου 1,20-1,50m από το δάπεδο. Τα πληκτρολόγια θα είναι τύπου αφής με φωτιζόμενη LCD οθόνη και πλήκτρα και ενδείξεις στα ελληνικά. Τα πληκτρολόγια θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:



- Ενσωματωμένο reader τύπου proximity.
- Αυτόματο κλείδωμα πληκτρολογίου.
- Τα πλήκτρα έκτακτης ανάγκης θα λειτουργούν ακόμα και όταν το πληκτρολόγιο είναι κλειδωμένο.
- Προγραμματισμός των προσπαθειών παρενόχλησης του πληκτρολογίου. Σε κάθε πληκτρολόγιο, να υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού του αριθμού των λανθασμένων προσπαθειών, μετά από τις οποίες το πληκτρολόγιο θα απενεργοποιείται.
- Έλεγχος του φωτισμού του πληκτρολογίου: Ο φωτισμός των πλήκτρων και της οθόνης των πληκτρολογίων μπορεί να προγραμματισθεί, ανεξάρτητα σε κάθε πληκτρολόγιο,

#### 12.4 Ανιχνευτής κίνησης (Radar), διπλής τεχνολογίας (IR+MW)

**Οι ανιχνευτές κίνησης (Radar)**, θα είναι διπλής τεχνολογίας (IR+MW) και θα μπορούν να ανιχνεύσουν κίνηση χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τεχνολογία υπέρυθρων (IR) ακτινών και μικροκυμάτων (MICROWAVE). Οι ανιχνευτές θα τοποθετηθούν στο ύψος που προτείνει ο κατασκευαστής (περίπου 2,4m) και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τεχνολογίας PIR & MICRO
- Κάλυψη έως 12 μέτρα με οριζόντιο άνοιγμα 88,5 μοίρες και κατακόρυφο 80 μοίρες
- Ενσωματωμένο tamper προστασίας
- Ρύθμισης OR - AND
- Προστασία από παρεμβολές ραδιοσυχνοτήτων (0,1-500MHz 3v/m)
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10 C έως + 40 C
- Τάση λειτουργίας 24V DC
- Στήριξη σε γωνία, τοίχο ή οροφή με την παρεχόμενη βάση
- Πιστοποιητικά: CE

#### 12.5 Ζεύγος μαγνητικών επαφών

Οι μαγνητικές επαφές θα είναι μικρές σε μέγεθος, κατάλληλες για όλων των τύπων τις εγκαταστάσεις και θα διατίθεται σε λευκό ή καφέ χρώμα.

**Οι μαγνητικές επαφές** θα είναι χωνευτού τύπου, μικρές σε μέγεθος, κατάλληλες για όλων των τύπων τις εγκαταστάσεις σε λευκό ή καφέ χρώμα. Οι μαγνητικές επαφές θα μπορούν να ανιχνεύουν παράνομο άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και θα αποτελούνται από:

- μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και
- από σταθερό μαγνήτη, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

Ο μαγνητικός ηλεκτρονόμος και ο μαγνήτης θα μπορούν να τοποθετηθούν χωνευτοί ανάλογα με τον τύπο του παραθύρου ή της πόρτας και τους κανόνες της αισθητικής.

#### 12.6 Κομβίο πανικού

**Το κομβίο πανικού** θα είναι κατάλληλο για χωνευτή χρήση σε ξύλο ή γυψοσανίδα θα έχει ένδειξη

ενεργοποίησης και κλειδί επαναφοράς και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κάλυμμα από πλαστικό ABS ή άλλο ισοδύναμο
- Τύπος επαφών: NC/COM/NO
- Πιστοποιητικά: CE

## 12.7 Εξωτερική σειρήνα συναγερμού

Η **εξωτερική σειρήνα συναγερμού** τοποθετείται εξωτερικά του κτηρίου, ψηλά για να είναι ορατή από μακριά και σε σημείο με δύσκολη πρόσβαση. Το εξωτερικό κάλυμμα της σειρήνας είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαστικό ABS ή άλλο ισοδύναμο. Η σειρήνα έχει ενσωματωμένο FLASH με δύο LEDs και θα διαθέτει επιπλέον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ακουστική ισχύς 116db /1m
- Φλάς αναλαμπών
- Τάμπερ προστασίας
- Κατανάλωση 80ma
- Πιστοποιητικά: CE

## 12.8 Πλακέτα επέκτασης πέντε (5) τερματικών

Η πλακέτα επέκτασης θα διαθέτει (5) τερματικά και θα συνδέεται στον πίνακα μέσω του I-BUS (LiYCY 4x1,5mm<sup>2</sup>). Τα τερματικά επέκτασης θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν είσοδοι ή σαν έξοδοι. Τα τερματικά θα έχουν ενσωματωμένο αναλυτή ώστε όταν προγραμματισθούν σαν είσοδοι (τερματικά 1-4), να μπορούν χρησιμοποιούνται για σύνδεση επαφών κραδασμού ή ρολών. ενσωματωμένο αναλυτή. Αν προγραμματιστούν σαν έξοδοι, θα μπορούν να δώσουν ρεύμα μέχρι 150mA. Η είσοδος της τροφοδοσίας και οι δύο βοηθητικές έξοδοι έχουν προστασία έναντι βραχυκυκλώματος και ανάποδης πολικότητας. Η πλακέτα θα συνοδεύεται από πλαστικό κουτί για εξωτερική τοποθέτηση (εκτός πίνακα συναγερμού).

## 13 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CCTV

Όλα τα υλικά του συστήματος CCTV θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 13.1 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια θα είναι τύπου UTP cat 6, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος CCTV, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA 568B, **Διατομής 4x2x0,23mm (4 ζευγών).**

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

### 13.2 Καταγραφέας (DVR)

**Ο καταγραφέας** θα προσφέρει εξαιρετική ποιότητα στην απόδοση και την υψηλή ποιότητα εγγραφής για επιτήρηση βίντεο IP εφαρμογών. Θα είναι κατάλληλος για εφαρμογές όπου οι λεπτομέρειες είναι κρίσιμες για την αναγνώριση και θα διαθέτει ισχυρό επεξεργαστή. Επιπλέον θα διαθέτει λειτουργία απομακρυσμένης διαχείρισης και ελέγχου καθώς και κεντρική αποθήκευση. Επιπλέον θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- IP Video Input 16 Channels
- Video Output: 1 VGA output, 1 HDMI output, supports simultaneous video sources output for VGA and HDMI
- Encoding Resolution 8MP; 6MP; 5MP; 4MP; 3MP; 1080p; 720p; D1
- Hard Disk: 2 SATA III ports, up to 10 TB for a single HDD. The maximum HDD capacity varies with environment temperature
- Power Supply: 100 V–240 V, 47 Hz–63 HZ, 3.5 A
- Power Consumption < 10 W (HDD not included, idling) Total output power of PoE is 117W, the maximum output
- power of a single port is 25.5W
- Working Temperature: –10 °C to +55 °C (+10 °F to +131 °F)
- Dimensions (W x D x H) 375 mm x 327.4 mm x 53.8 mm (14.76" x 12.89" x 2.12") (W x L x H)
- Weight 2.63 kg (5.80 lb)
- Decoding Capability 8 x 1080p@30 fps

- HDMI/VGA Output 1 (supports up to 4K resolution output)
- USB Interface 3 x USB 2.0
- Network Protocols HTTP; HTTPS; TCP/IP; IPv4/IPv6; UPnP; SNMP; RTSP; UDP; SMTP; NTP; DHCP; DNS; IP Filter;
- DDNS; FTP; Alarm Server; IP Search (Support Dahua IP camera; DVR; NVS; etc.); P2P; auto register
- PoE Interface 16 Ch
- Support Recording Resolution 8MP/5MP/4MP/3MP/2MP
- Incoming Bandwidth 64 Mbps
- Alarm In/Out 4/2
- Πιστοποιητικά: CE

### 13.3 Κάμερα CCTV εσωτερικής τοποθέτησης

**Οι κάμερες** θα είναι τύπου Dome, εσωτερικού χώρου, τεχνολογίας ePoe, θα φέρουν βάση για επίτοιχη στήριξη και θα διαθέτουν επιπλέον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Sensor 1/3" 4Megapixel progressive CMOS
- Max. Image Resolution 2688 x 1520
- Minimum Illumination 0.08Lux/F2.0( Color, 1/3s, 30IRE) 0.3Lux/F2.0( Color, 1/30s, 30IRE) 0Lux/F2.0(IR on)
- Shutter Speed Auto/Manual, 1/3~1/100000s
- Lens 2.8 mm
- Adjustment Range Pan:0° ~360° ;Tilt:0° ~90° ;Rotation:0° ~360°
- Day& Night Auto(ICR) / Color / B/W
- Wide Dynamic Range 120dB
- Digital Noise Reduction 3DNR
- Video Compression H.265/H.264H/MJPEG(Sub Stream)
- Video bit Rate H.265: 12K ~ 8448Kbps H.264: 32K ~ 10240Kbps
- Frame Rate Main Stream: 4M(1 ~ 20fps)/3M (1 ~ 25/30fps)
- Network Protocols HTTP; HTTPS;TCP;ARP;RTSP;RTP;RTCP;UDP;SMTP; FTP;DHCP;DNS;DDNS;PPPoE;IPV4/V6;QoS;UPnP; NTP;Bonjour;IEEE 802.1X;Multicast;ICMP;IGMP;TLS
- PoE Support Standard PoE
- Working Temperature 30° C ~ +60° C (-22° F ~ +140° F) / Less than 95% RH
- Power Consumption < 5.5W
- IR LED Range 30m
- Dimensions (W x D x H) Φ70mm?164.7mm(2.76"x6.49")
- Weight 0.38K
- Power Supply DC12V, PoE (IEEE 802.3af)(Class 0)
- Bracket 1 PFA152-E
- Bracket 2 PFA151
- Πιστοποιητικά: CE

### 13.4 Κάμερα CCTV εξωτερικής τοποθέτησης

Οι κάμερες θα είναι κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση. Οι κάμερες θα διαθέτουν φακό 3,6 mm και οι βάσεις τους θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη εγκατάσταση ή εγκατάσταση επί ιστού (ανάλογα με την περίπτωση). Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Sensor 1/2.9" CMOS
- Max. Image Resolution 2688 x 1520
- Minimum Illumination 0.008 lux@F1.6 (Color, 30 IRE) 0.0008 lux@F1.6 (B/W, 30 IRE) 0 lux (Illuminator on)
- Shutter Speed Auto/Manual 1/3 s–1/100,000 s
- Lens 3.6mm
- Microphone Built-in
- Day& Night Auto(ICR)/Color/B/W
- Wide Dynamic Range 120 dB
- Video Compression H.264H; H.265; H.264; H.264B; MJPEG (Only supported by the sub stream)
- Ingress Protection IP IP67
- WDR 120dB
- Network Protocols IPv4; IPv6; HTTP; TCP; UDP; ARP; RTP; RTSP; RTCP; RTMP; SMTP; FTP; SFTP; DHCP; DNS;
- DDNS; NTP; Multicast; ICMP; IGMP
- PoE Support Standard PoE
- Working Temperature –40 °C to +60 °C (–40 °F to +140 °F)
- Power Consumption Basic: 2.1 W (12 VDC); 2.5 W (PoE) Max. (H.265 + intelligence + WDR + warm light): 4.4 W (12 VDC); 5.2 W (PoE)
- Dimensions (W x D x H) 100.9 mm x Φ109.9 mm (3.97" x Φ4.33")
- Weight 0.37 kg (0.82 lb)

### 13.5 Switch Poe

**To switch Poe** που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 8 θύρες downlink
- 4 θύρες 1000Base -X SFP ports
- 24Gbps Bandwidth
- Buffer 4M
- POE 802.3af/at
- ESD Protection IEC61000-4-2 (-4-3) (-4-4) (-4-6)
- 48-57V DC
- Support 4k VLAN
- Support relay alarm (power off, ports network link off, ports poe off)
- Support Fast-ring
- Support WEB Management ,CLR settings ,telnet settings

## 13.6 Λογισμικό

Το λογισμικό με έξυπνη λειτουργία (deep data) video analytic θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το λογισμικό θα είναι δυνατόν να δεχτεί απεριόριστο αριθμό IP καμερών σε όσους servers καταγραφής απαιτηθούν.
- Ο αριθμός των clients που θα είναι δυνατόν να συνδεθούν στους servers καταγραφής θα είναι επίσης απεριόριστος.
- Δεδομένου ότι οι όλες σύγχρονες IP κάμερες, encoders και DVR είναι σε θέση να μεταδώσουν τουλάχιστον 2 ροές video (streams), με διαφορετικές παραμέτρους ανάλυσης, fps και codec συμπίεσης, το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει τις διαφορετικές αυτές ροές video ταυτόχρονα, δηλαδή θα πρέπει να υποστηρίζει Multistreaming.
- Ανεξάρτητα από τους αλγόριθμους VideoAnalytics ή MotionDetection που μπορεί να ενσωματώνει αυτόνομα η κάθε IP κάμερα, το λογισμικό VMS θα είναι εφικτό να ενεργοποιήσει τους παρακάτω αλγόριθμους videoanalytics, σε όσες και όποιες από τις κάμερες θεωρηθεί απαραίτητο, όπως επίσης και να δημιουργήσει και συνδυαστικούς κανόνες. Βάσει του μεγέθους των κινούμενων αντικειμένων, οι αλγόριθμοι θα είναι δυνατόν να τα διαχωρίζουν σε άνθρωπο ή σε όχημα.
  - - Backgroundchangedetection (ανίχνευση αλλαγής γωνίας της κάμερας)
  - - Detection for loss of videoquality (ανίχνευση απώλειας της ποιότητας εικόνας).
  - - Διάσχιση νοητής γραμμής από αντικείμενο προς συγκεκριμένη κατεύθυνση (Detection of crossing a line in a givendirection). Αυτό θα είναι δυνατόν να λειτουργήσει ως trigger για τις κινητές κάμερες (αυτόματο ζουμ στο σημείο παραβίασης)
  - - κίνηση στη ζώνη ανίχνευσης – καταγράφει κίνηση σε μια ορισμένη από τον χρήστη περιοχή
  - - σταμάτημα στη ζώνη ανίχνευσης (stopping in the zone): ενεργοποιείται όταν κάποιο αντικείμενο σταματά και παραμένει ακίνητο για κάποια ώρα μέσα σε μια ορισμένη περιοχή
  - - περιήγηση σε περιοχή (loitering) – ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο παραμένει σε μια ορισμένη περιοχή για κάποια χρονική περίοδο
  - - ζώνη ανίχνευσης εισόδου – ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εισέρχεται σε μια ορισμένη περιοχή
  - - ανίχνευση εξόδου – ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εξέρχεται από ορισμένη περιοχή ή όταν ένα αντικείμενο που βρίσκεται στην περιοχή εξαφανίζεται από το πεδίο ανίχνευσης της κάμερας
  - - Ανίχνευση καπνού (Smokedetection)
  - - Ανίχνευση φωτιάς (Firedetection)
- Πέρα από τα εργαλεία ανίχνευσης video, το λογισμικό VMS θα διαθέτει και ανίχνευση ήχου και συγκεκριμένα:
  - ανίχνευση θορύβου - ενεργοποιείται από την υπέρβαση ενός ορισμένου ορίου έντασης (π.χ. έκρηξη).
  - ανίχνευση σιγής –ενεργοποιείται όταν το σήμα μικροφώνου εξαφανίζεται τελείως.

- Τα παραπάνω δυναμικά εργαλεία ανάλυσης video και ήχου θα είναι δυνατόν να ενεργοποιήσουν αυτόματα (trigger) καταστάσεις, οι οποίες θα έχουν οριστεί από το χρήστη, όπως οι παρακάτω ή/και συνδυασμοί τους:
  - να ξεκινά η καταγραφή του video από την κάμερα
  - ενεργοποίηση του συναγερμού
  - να στείλει ένα email σε μια ή σε περισσότερες διευθύνσεις
  - να παίζει μια ηχητική ανακοίνωση
  - να στείλει σήμα ενεργοποίησης σε μια συσκευή (relay) που συνδέεται στην κάμερα
  - να ενεργοποιήσει μια εξωτερική εφαρμογή στον/στους clients
  - να ενεργοποιήσει (arm) ή να απενεργοποιήσει (disarm) μια video κάμερα
  - να εξάγει στιγμιότυπα (snapshots) ή video
  - να επιστρέψει στην αρχική οθόνη απεικόνισης ή σε κάποια από τα προορισμένα σετ απεικόνισης (layouts)
  - να περιστρέψει μια PTZ κάμερα σε μια προορισμένη κατεύθυνση
- Το σύστημα αρχείων (Filesystem) που θα χρησιμοποιείται για την εγγραφή των αρχείων video από το λογισμικό, δε θα επηρεάζεται από πιθανή ζημιά του cluster/sector του σκληρού δίσκου και αυτός ο τομέας θα αγνοείται από το SystemCore για περαιτέρω χρήση, έτσι ώστε να αποφευχθεί πιθανή βλάβη στην ακεραιότητα των αποθηκευμένων αρχείων.
  - Το λογισμικό θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε αποθηκευμένο video σε εξωτερικούς δίσκους ή SD κάρτες, που είναι απευθείας συνδεδεμένοι στις video κάμερες (EdgeStorage).
  - Διαμόρφωση οθονών σε ένα ενιαίο multi-monitor σταθμό εργασίας (videowall): σύνδεση επιπρόσθετων monitors στο σύστημα, παραμετροποίηση των επιλογών εμφάνισης σε επιπλέον monitors (χωρίς περιορισμό από το λογισμικό για το συνολικό πλήθος των monitors).
  - Κατά τη διαδικασία του backup, ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει σχόλια και να εξάγει video, τουλάχιστον στις εξής μορφές: MKV, EXE και AVI. Τα στιγμιότυπα (snapshots) να εξάγονται σε μορφές PDF και JPG κατ' ελάχιστο.
  - Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει μάσκες απόκρυψης (masks), όπως και να επιλέξει εξαγωγή συγκεκριμένης περιοχής (τμήματος) του πλάνου (frame) της κάμερας για εξαγωγή, για εξοικονόμηση χώρου στο αποθηκευτικό μέσο.  
Η εξαγωγή backup θα είναι δυνατόν να πραγματοποιείται και από πολλές κάμερες ταυτόχρονα
  - Το video θα μπορεί να περιστραφεί κατά 90, 180 ή 270 μοίρες.
  - Για τη διευκόλυνση του χειριστή θα υποστηρίζεται η λειτουργία Picture in Picture (PiP), δηλαδή θα υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζονται σε επανάληψη (replay) τα συμβάντα συναγερμού της κάθε κάμερας υπό τη μορφή μικρογραφίας στο ζωντανό video. Με απλό κλικ στη μικρογραφία θα επιτυγχάνεται άμεση μετάβαση στην αρχή του συμβάντος συναγερμού.
  - Δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης συμβάντος από τον χειριστή σε μια κλίμακα τριών σημείων: κρίσιμο, ασφαλές, ψευδής συναγερμός. Κάθε επίπεδο συναγερμού (βάσει της αξιολόγησης) θα αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο χρώμα στο αποθηκευμένο αρχείο για εύκολη αναζήτηση. Τα συμβάντα που δεν αξιολογήθηκαν, θα επισημαίνονται και θα κατηγοριοποιούνται ως χαμένα (missed).

- Να συμπεριλαμβάνει εφαρμογή επαλήθευσης του υδατογραφήματος (watermark) του video και των στιγμιότυπων (snapshots) που προστέθηκε κατά την εξαγωγή τους από το σύστημα.
- Το λογισμικό VMS θα συμπεριλαμβάνει και εφαρμογή Client, ως μια διεπαφή που θα δίνει πρόσβαση στις δυνατότητες που παρέχονται από τον Server.  
Ο Client θα υποστηρίζει τις ακόλουθες μορφές συνδέσεων σε IP: LAN, VPN.  
Κατά την προσπάθεια σύνδεσης του Client στον Server, θα πρέπει να πραγματοποιείται πιστοποίηση.  
Στο σύστημα θα συμπεριλαμβάνονται και εφαρμογές client από συσκευές Android και iOS.  
Επίσης θα υπάρχει και η δυνατότητα σύνδεσης στον server μέσω εφαρμογής Web

### 13.7 Τροφοδοτικό εφεδρείας

**Το τροφοδοτικό εφεδρείας** προορίζεται για αδιάλειπτη τροφοδοσία συσκευών που απαιτούν σταθεροποιημένη τάση 12V DC (+/-15%). Το τροφοδοτικό θα παρέχει τάση  $U=13,8V$  DC με απόδοση ρεύματος  $I=5A$  +0,5A φόρτιση μπαταρίας. Σε περίπτωση διακοπής τάσης δικτύου θα ακολουθεί άμεση μετάβαση σε τροφοδοσία μπαταρίας. Το τροφοδοτικό θα είναι σχεδιασμένο με βάση τη μονάδα παλμικού τροφοδοτικού, με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα και θα είναι τοποθετημένο σε μεταλλικό ερμάριο (χρώμα RAL 9003) με θέση για μπαταρίας 17Ah/12V. Το ερμάριο θα είναι εξοπλισμένο με μικροδιακόπτη που δίνει σήμανση παραβίασης μπροστινής πόρτας. Συγκεντρωτικά θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- αδιάλειπτη τροφοδοσία DC 13,8V/5A\*
- θέση για μπαταρία 17Ah/12V
- μεγάλο εύρος τάσης τροφοδοσίας AC 176÷264V
- υψηλή αποδοτικότητα 80%
- έλεγχος φόρτισης και συντήρησης μπαταρίας
- προστασία μπαταρίας από υπερβολική εκφόρτωση (UVP)
- ρεύμα φόρτισης μπαταρίας 0,5A
- προστασία εξόδου της μπαταρίας από το βραχυκύκλωμα και σύνδεσης αντεστραμμένης πολικότητας
- οπτική ένδειξη LED
- προστασία:
  - βραχυκυκλώματος SCP
  - υπέρτασης OVP
  - υπερπήδησης (είσοδος AC)
  - δολιοφθοράς
  - υπερφόρτωσης OLP
- εγγύηση – 2 χρόνια από την ημερομηνία παραγωγής
- Πιστοποιητικά: CE



### **13.8 Οθόνη συστήματος CCTV**

Η οθόνη θα είναι τεχνολογίας TFT διαστάσεων, τουλάχιστον 19". Θα διαθέτει κατάλληλη έξοδο για σύνδεση στον ψηφιακό καταγραφέα.

## 14 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Όλα τα υλικά του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 14.1 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια, θα είναι θωρακισμένα, χάλκινων αγωγών, βραδύκαυστα, ελεύθερα αλογόνων, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης, με αγωγούς από χαλκό. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν τα παρακάτω κύρια χαρακτηριστικά

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αγωγός: Εύκαμπτα καλώδια χαλκού, IEC 60228 Κλάση 5, TS / DIN EN 60228 Κλάση 5
- Μόνωση: Σύστημα ελαστομερούς χωρίς αλογόνο, EN 50290-2-26
- Πρότυπο: VDE 0812 & VDE 0814 & VDE 0245
- Αντοχή μόνωσης: min 200 MΩ.km
- Δοκιμή πυκνότητας καπνού: IEC 61034-2 & TS / DIN EN 61034-2
- Δοκιμή ιδιοτήτων χωρίς αλογόνα: IEC60754-1 / 2 & TS / DIN EN 50267-2
- Δοκιμή με φλόγα: IEC 60332-3 & TS / DIN EN 50266-2-4
- Ακεραιότητα μόνωσης: IEC 60331, VDE 0472-814
- Πυραντίσταση με μοχ. Σοκ DIN EN 50200; PH30-PH60-PH 90
- Ακεραιότητα κυκλώματος συστήματος: DIN 4102-12. E30 & E90

### **Θα γίνονται αποδεκτά και καλώδια με αντίστοιχες αναγνωρισμένες πιστοποιήσεις.**

Η διατομή των καλωδίων και η αντίδραση του υλικού στην φωτιά σύμφωνα με το **EN 13501-6**, θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Κυκλώματος	Καλώδιο-Διατομή
Ανιχνευτές	LiHCH 2x1,5mm <sup>2</sup>
Σειρήνα Συναγερμού	LiHCH 2x1,5mm <sup>2</sup>
Κομβίο συναγερμού	LiHCH 2x1,5mm <sup>2</sup>
Επαναληπτικός πίνακας	LiHCH 4x1,5mm <sup>2</sup>
Τροφοδοσία Πίνακα	NHXMH-O 2x1,5mm <sup>2</sup>

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη
- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

## 14.2 Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης

Προδιαγραφές

- Έως 4 βρόχους & 96 ζώνες σε γκρι μεταλικό κουτί υψηλής αισθητικής.
- Πρωτόκολλο Teletek Electronics – 250 συσκευές ανά βρόχο.
- Κάθε βρόχος έχει 2 ενσωματωμένους μονωτές. Γρήγορος και εύκολος προγραμματισμός.(Proste & Πληκτρολόγιο) Κάθε συσκευή έχει δυνατότητα περιγραφής έως 40 σύμβολα.
- Λειτουργία ημέρας/ νύχτας.(Day /Night).
- Έως 128 προγραμματιζόμενες εισοδοί/ έξοδοι – ελεύθερα προγραμματιζόμενες.
- Διαθέτει έγχρωμη οθόνη αφής 5"
- Έως 64 πίνακες σε ένα δίκτυο (πρωτόκολλο TCP/IP) - Τοπικό λογισμικό παρακολούθησης (Observer)
- Είσοδος ethernet για προγραμματισμό και παρακολούθηση.
- Δυνατότητα απόμακρυσμένης πρόσβασης και διαχείρισης μέσω Cloud Server.
- Είσοδος USB για αναβάθμιση της έκδοσης λογισμικού.
- Δυνατότητα χρήσης επαναλήπτη.
- Δυνατότητα ανίχνευσης διπλής διεύθυνσης συσκευής
- Δυνατότητα ανίχνευσης και εντοπισμού βραχυκυκλώματος.
- Κάρτα επέκτασης με γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα και αυτόματης καταχώρησης συσκευών (Auto addressing).
- Πολυγλωσσική υποστήριξη - Σύντομα με ελληνικό μενού.
- Καταγραφή 10000 γεγονότων.
- Υποστηρίζει επέκταση βρόγχου για System Sensor Πρωτόκολλο - 198 συσκευές ανά βρόχο (99 ανιχνευτές /
- 99 μονάδες).
- Μεταλική Πρόσοψη.
- Πιστοποίηση / Συμμόρφωση EN54-2/4.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Κύρια τροφοδοσία ρεύματος ~ 230 VAC +10% / - 15%.
- Συχνότητα 50 / 60Hz.
- Εφεδρική τροφοδοσία 1 μπαταρία, 12V / 18Ah.
- Ηλεκτρική ισχύς 7A.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -5 ° C έως + 40 ° C.
- Βάρος (χωρίς μπαταρία) 6 κιλά.
- Χρώμα Γκρι.
- Διαστάσεις 430x330x120mm.

#### 14.3 Επαναληπτικοί πίνακες πυρανίχνευσης

Στον κεντρικό πίνακα θα μπορούν να συνδεθούν επαναληπτικοί πίνακες πυρανίχνευσης, του ίδιου οίκου ή για την αυτόνομη λειτουργία ορισμένων χώρων του κτηριακού συγκροτήματος.

#### 14.4 Ανιχνευτής πυρκαϊάς καπνού οπτικού τύπου (φωτοηλεκτρικός)

##### Προδιαγραφές:

- Ορατού καπνού πυρανιχνευτής.
- Ο ανιχνευτής τροφοδοτείται και ελέγχεται από τον πίνακα.
- 4 επίπεδα ρύθμισης ευαισθησίας - Επιλογή ευαισθησίας High/Normal/Middle/Low από πίνακα.
- Ύψος τοποθέτησης έως 16μετρα, δυνατότητα προστατευόμενης περιοχής έως 120τμ<sup>2</sup>.
- 360ο Ορατότητα ενδεικτικού LED.
- Βάση πυρανιχνευτή: B124.
- Ρύθμιση ευαισθησίας Ημέρα / Νυχτα Ένδειξη Σήματος : Καθάρισε με!
- Δυνατότητα καταχώρησης διεύθυνσης με programmer ή αυτόματη καταχώρηση από τον πίνακα.
- Πιστοποιημένο κατά EN54 – 7, 17.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Εύρος τάσης λειτουργίας 15 - 32VDC (ονομαστική 27VDC).
- Κατανάλωση σε κατάσταση ηρεμίας <160μΑ @ 27VDC.
- Κατανάλωση σε κατάσταση συναγερμού, με επικοινωνία 6.5mA.
- Έξοδος σε κατάσταση συναγερμού στον ακροδέκτη RI (ακροδέκτες 4/1) 7.5 mA (max) / 7.5V.
- Διάμετρος καλωδίων κλέμματος 0,4mm<sup>2</sup> - 2,0mm<sup>2</sup>.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10° C έως + 60° C.
- Προστασία IP30.
- Βάρος (συμπεριλαμβανομένης της βάσης) ~ 125g.
- Διαστάσεις (συμπεριλαμβανομένης της βάσης) 103x42mm

#### **14.5 Σειρήνα συναγερμού με φωτεινό επαναλήπτη (φλας)**

Οι σειρήνες συναγερμού με φωτεινό επαναλήπτη (φλας) θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση, θα χρησιμοποιούν πρωτόκολλο TTE για την επικοινωνία με το σύστημα και θα συνδέονται κατευθείαν στον βρόχο από όπου θα τροφοδοτούνται. Θα διαθέτουν ενσωματωμένο module isolator και θα είναι πιστοποιημένοι κατά EN54-3/17

##### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία 12-34V
- Ακουστική Ισχύ 75- 95Db στο 1m
- κατασκευασμένα από πλαστικό ABS
- επιλογή από 32 ήχους
- προστασία IP43

#### **14.6 Κομβία ενεργοποίησης Συναγερμού (ηλεκτρικοί αγγελτήρες)**

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες χρησιμοποιούν πρωτόκολλο TTE για την επικοινωνία με το σύστημα, θα διαθέτει ενσωματωμένη την μονάδα επικοινωνίας για απευθείας σύνδεση στον αναλογικό βρόχο ανίχνευσης, Θα διαθέτει ενσωματωμένο απομονωτή βρόχου

Η λειτουργία του θα στηρίζεται σε έναν μικροδιακόπτη, ο οποίος "κρατείται" από την άκρη του τζαμιού. Όταν το τζάμι σπάσει ο διακόπτης θα απελευθερώνεται και θα μεταδίδεται ένα σήμα στον κεντρικό πίνακα, ο οποίος στη συνέχεια ενεργοποιεί τον συναγερμό.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Εύρος τάσης λειτουργίας 15 - 32VDC.
- Κατανάλωση χωρίς επικοινωνία (μέγιστη) 125μΑ @ 27VDC.
- Κατανάλωση σε ενεργοποίηση 3mA.
- Διάμετρος καλωδίων κλέμματος 0,4mm<sup>2</sup> - 2,0mm<sup>2</sup>.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10° C έως + 60° C.
- Προστασία IP40 Βάρος ~ 175g.
- Διαστάσεις 90x90x57mm.

**Θα είναι πιστοποιημένοι κατά EN54-11/17.**

#### **14.7 Module εισόδου - εξόδου**

Τα module εισόδου-εξόδου επιτρέπουν σε αναλογικά συστήματα ανίχνευσης να ενσωματώνουν και να ελέγχουν περιφερειακές συσκευές και εξαρτήματα (τοπικοί πίνακες κατάσβεσης, fire dampers, flow switches, ηλεκτρομαγνήτες συγκράτησης θυρών, κινητήρες fail-safe πυράντοχων ρολών κλπ). Τα module εισόδου-εξόδου θα διαθέτουν 4 εξόδους ρελέ και ενσωματωμένο απομονωτή βρόχου θα είναι τοποθετημένα σε κατάλληλο κουτί IP40 για επίτοιχη τοποθέτηση με διαφανές κάλυμμα για οπτική επιθεώρηση. Θα χρησιμοποιούν πρωτόκολλο TTE για την επικοινωνία

με το σύστημα, θα συνδέονται κατευθείαν στον βρόχο από όπου θα τροφοδοτούνται. Θα είναι πιστοποιημένα κατά EN54-17/1827

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία 15-32V
- Κατανάλωση σε αναμονή 175Ma
- Εξοδος 30VDC / 1A, 125VAC / 0,5A
- Προστασία IP40

#### **14.8 Ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης θυρών**

Ο ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης θυρών, κατάλληλος για τοποθέτηση σε δάπεδο ή οροφή, με δύναμη συγκράτησης 400Nt και κομβίο απελευθέρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ισχύς: 1,6 W
- Τάση τροφοδοσίας: 24VDC
- Δύναμη συγκράτησης: 400 Nt
- Δίοδος καταστολής σπινθήρων
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα
- Προστασία: IP54
- Κουμπί απελευθέρωσης
- Πλήρως ενρμονισμένος με το EN1155

## 15 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ BMS

### 15.1 Γενικά

**Το σύστημα είναι σχεδιασμένο να παρέχει από ένα κεντρικό σημείο την παρακολούθηση της λειτουργίας, την ανίχνευση σφαλμάτων και βλαβών , τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και τις πληροφορίες προληπτικής συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών και άλλων εγκαταστάσεων του κτιρίου.**

Η λειτουργία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων θα απεικονίζεται δυναμικά σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή, εξοπλισμένου με κατάλληλο λογισμικό που θα προσφέρει περιβάλλον εργασίας εύκολο και φιλικό προς το χειριστή.

### 15.2 Δομή Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων

Το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα αναπτύσσεται σε τρία διακριτά λειτουργικά επίπεδα:

- Επίπεδο διαχείρισης: Αποτελείται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές με λειτουργικό περιβάλλον Microsoft Windows 10 και άνω, λογισμικό διαχείρισης, κεντρικές μονάδες επεξεργασίας και δικτύου
- Επίπεδο αυτοματισμού συσκευών: Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές που εκτελούν τις τυποποιημένες λειτουργίες των συσκευών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (όπως τοπικών κλιματιστικών μονάδων, λεβήτων, ψυκτών νερού, φωτιστικών σωμάτων κλπ.)
- Επίπεδο αυτοματισμού εγκαταστάσεων: Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές (τεχνολογίας DDC) που ρυθμίζουν τις λειτουργίες των εγκαταστάσεων βάση συγκεκριμένων σεναρίων και χρονοπρογραμμάτων, δημιουργούν αναφορές βλαβών, εκτελούν υπολογισμούς, καταγραφές κλπ.

Τα όργανα και οι συσκευές Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων που θα είναι συνδεδεμένα σε δίκτυο, θα ανταλλάσσουν τις πληροφορίες μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο (επικοινωνία τύπου «σημείο προς σημείο»).

Οι ηλεκτρονικές συσκευές και το λογισμικό που θα σχηματίζουν το λειτουργικό επίπεδο διαχείρισης θα αποτελούν τα Κέντρα Διαχείρισης (MS) του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού εγκαταστάσεων θα τοποθετούνται σε μεταλλικούς ηλεκτρικούς πίνακες μαζί με τις απαραίτητες διατάξεις ηλεκτρικής τροφοδοσίας, προστασίας, ηλεκτρικών συνδέσεων και δικτυακής επικοινωνίας. Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα αποτελούν τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ). Τα ΑΚΕ θα έχουν δικτυακή

επικοινωνία μεταξύ τους, θα συνδεθούν με αισθητήρια, με περιφερειακά όργανα ή συσκευές ελέγχου και με τον εξοπλισμό των διαχειριζόμενων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Σε περίπτωση οποιασδήποτε διακοπής του καλωδίου του δικτύου επικοινωνίας, το κάθε ένα ΑΚΕ θα πρέπει να συνεχίζει να λειτουργεί αυτόνομα και να ανταλλάσει πληροφορίες με τα ΑΚΕ του εναπομείναντος δικτύου.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού συσκευών θα μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα και θα έχουν δικτυακή επικοινωνία μεταξύ τους. Θα συνδεθούν με αισθητήρια, με χειριστήρια και με όργανα των συσκευών που θα ελέγχουν. Η τοπολογία του δικτύου τους θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Επίσης, το δίκτυο τους θα επικοινωνεί είτε απευθείας, είτε μέσω των κατάλληλων μεταφραστών πρωτοκόλλων επικοινωνίας με το δίκτυο των ΑΚΕ.

Το δίκτυο των ΑΚΕ θα συνδεθεί με κεντρικές μονάδες επεξεργασίας του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Τα Κέντρα Διαχείρισης θα συνδεθούν με τις κεντρικές μονάδες επεξεργασίας σε δίκτυο, το οποίο θα είναι σύμφωνο με τα πρότυπα πρωτόκολλα επικοινωνίας Ethernet και TCP/IP και θα υποστηρίζει τις τελευταίες τεχνολογίες LAN, WAN.

### **15.3 Κέντρο Διαχείρισης Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων**

Το κάθε Κέντρο Διαχείρισης του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, το λειτουργικό σύστημα και το λογισμικό λειτουργίας, καθώς και τον εκτυπωτή, τη συσκευή τηλεπικοινωνίας (modem), τα ηχεία και την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, εφόσον απαιτούνται από την μελέτη. Θα συνδέεται με το δίκτυο του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων σε οποιοδήποτε σημείο του. Στο ίδιο δίκτυο θα μπορούν να συνδεθούν περισσότερα από ένα Κέντρα Διαχείρισης, ώστε να γίνεται ο έλεγχος της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου παράλληλα από πολλά σημεία.

Στο λογισμικό του κέντρου διαχείρισης θα υπάρχει και έλεγχος του BMS από το κέντρο ελέγχου του κτιρίου.

Ο κεντρικός Η/Υ είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι:

- Επεξεργαστής Pentium 7.0 GHz
- 2GB RAM
- > 500 GB Hard Disc
- 21" monitor
- Κάρτα οθόνης 1024x768x256 colors (SVGA)
- DVD drive
- Προαιρετικά κάρτα ήχου
- Δυνατότητα προσθήκης εξωτερικού δίσκου για δημιουργία αρχείων ασφαλείας



## Λογισμικό Κέντρου Διαχείρισης

Το λογισμικό του Κέντρου Διαχείρισης θα έχει τις παρακάτω βασικές λειτουργίες:

- Εμφάνιση συνοπτικών αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου, ταξινομημένων σε τρεις ομάδες ανάλογα με τη σημαντικότητα της βλάβης.
- Αποστολή αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου στον εκτυπωτή, στο φαξ, σε κινητό τηλέφωνο, στο σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή προς άλλη προγραμματισμένη συσκευή ανάγνωσης μηνυμάτων.
- Προστασία πρόσβασης.
- Διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης, ανάλογα με τον κωδικό του χειριστή.
- Αυτόματη εκτέλεση προγραμματισμένων διεργασιών.
- Πραγματοποίηση και διακοπή σύνδεσης με το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.
- Ταυτόχρονη σύνδεση με Συστήματα Ελέγχου Εγκαταστάσεων άλλων κτιρίων.
- Δυναμική γραφική απεικόνιση και γραφικό περιβάλλον ελέγχου των εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Εμφάνιση των διαφορετικών εγκαταστάσεων του κτιρίου υπό μορφή δέντρου δεδομένων και εύκολη περιήγηση ανάμεσα σε αυτές.
- Αρχείο καταγραφής των βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου, των συνδέσεων με το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων, των χειριστών του Κέντρου Διαχείρισης και των αντίστοιχων χειρισμών που αυτοί πραγματοποίησαν.
- Ημερολόγιο για τον προγραμματισμό και τον χειρισμό των χρονικών προγραμμάτων λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Απομακρυσμένος έλεγχος του Κέντρου Διαχείρισης, που θα υποστηρίζει τις λειτουργίες AutoDial Links, ISDN, Ethernet TCP/IP LAN, Ethernet TCP/IP WAN.

### 15.4 Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ)

Τα ΑΚΕ θα είναι μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες που περιλαμβάνουν όλα τα διασυνδεδεμένα τοπικά σημεία ελέγχου. Αποτελούνται από το σύνολο των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων-εξόδων καθώς επίσης και από τον ελεγκτή, έτσι ώστε το σύνολο να ανταποκρίνεται και να εκτελεί κατ' ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αποκωδικοποίηση των τεχνικών διευθύνσεων του συστήματος.
- Συνεχής παρακολούθηση όλων των σημείων ελέγχου.
- Συνεχής έλεγχος μέσω προγραμμάτων, των διαδικασιών λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Συνεχής αυτοδιαγνωστικός έλεγχος όλων των εξαρτημάτων.

### Προγραμματιζόμενοι Ελεγκτές (Controllers) – στοιχεία εισόδων/εξόδων

Διακρίνονται σε δύο τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους:

Τις modular προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου και τις compact μονάδες.

Τα στοιχεία εισόδων-εξόδων (modules), είναι ηλεκτρονικές κάρτες που τοποθετούνται στα ΑΚΕ

ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Υπάρχουν οι παρακάτω 4 βασικές κατηγορίες modules:

- Στοιχείο ψηφιακής εξόδου.
- Στοιχείο ψηφιακής εισόδου.
- Στοιχείο αναλογικής εισόδου. Σαν σήματα αναλογικών εισόδων μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά σήματα, (0-10 Vdc, RTD resistors, 4-20ma), κ.λ.π.
- Στοιχείο αναλογικής εξόδου (0-10 Vdc) κ.λ.π.

Οποιαδήποτε δυσλειτουργία, οποιουδήποτε module του Συστήματος, που θα μπορεί να οφείλεται είτε στο ίδιο module είτε σε οποιονδήποτε άλλον παράγοντα, (κακές συνδέσεις, βραχυκυκλώματα, κ.λ.π.), δεν επηρεάζει τις υπόλοιπες λειτουργίες αυτών που είναι συνδεδεμένα στο συγκεκριμένο module.

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι από άποψη χωρητικότητας σημείων ελέγχου έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιλογή της κατάλληλης μονάδας αναλόγως του μεγέθους της εγκατάστασης. Ανάλογα με τις απαιτήσεις μια ή περισσότερες μονάδες ελέγχου συνδυάζονται για το σχηματισμό ενός περιφερειακού πίνακα ελέγχου ο οποίος τοποθετείται κοντά στην ή στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Στη συνέχεια οι περιφερειακοί πίνακες συνδέονται σε ένα κοινό δίκτυο επικοινωνίας (καλώδιο **LiYcY**) στο οποίο μπορεί να συνδεθεί ένας προσωπικός υπολογιστής τύπου AT/IBM συμβατός.

Ο κάθε ένας προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα πρέπει κατ' ελάχιστο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- Έλεγχο διαδικασιών και μανδαλώσεων.
- Αναφορές συναγερμών εσφαλμένης λειτουργίας.
- Προκαθορισμένα σενάρια λειτουργίας και χρονοπρογράμματα.
- Απαρίθμηση πραγματικού χρόνου.
- Βέλτιστη στάση-εκκίνηση των εγκαταστάσεων.
- Υπολογισμούς και διαχείριση ενέργειας.
- Καταγραφή μετρούμενων φυσικών μεγεθών.
- Αυτόνομη λειτουργία, χωρίς να απαιτούνται τα Κέντρα Διαχείρισης.
- Αποθήκευση πληροφοριών και εφαρμογών ελέγχου.
- Σύνδεση με τερματική μονάδα χειρός, με την οποία θα μπορούν να γίνονται οι αλλαγές στις παραμέτρους λειτουργίας, χωρίς να απαιτείται η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

## **15.5 Δίκτυο Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων**

Οι κεντρικοί ελεγκτές των Κέντρων διαχείρισης θα συνδέονται με το δίκτυο των ΑΚΕ.

Οι υποσταθμοί μέσω τηλεφωνικού καλωδίου διασυνδέονται σε δίκτυο, έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους καθώς επίσης και η συνολική παρακολούθηση όλων των εγκαταστάσεων μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι συνδέονται σαν κόμβοι σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου.

Η επικοινωνία των υποσταθμών μέσω του δικτύου είναι peer to peer, έτσι ώστε σε οποιαδήποτε διακοπή του δικτύου, τα ΑΚΕ να συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία, καθώς επίσης να ανταλλάσσουν δεδομένα με τους ΑΚΕ του εναπομείναντος δικτύου.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου όλα τα ΑΚΕ συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία και ο κεντρικός Η/Υ εμφανίζει κατάσταση alarm.

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ θα είναι ελεύθερη, δηλαδή θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά ή σε συνδυασμό των παραπάνω.

### **Διασύνδεση Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων με άλλα Συστήματα και εξοπλισμό**

Το σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα μπορεί να ανταλλάσσει πληροφορίες με άλλα αυτόνομα συστήματα ελέγχου ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που θα έχουν δικτυακή επικοινωνία, όπως τα διάφορα συστήματα μέτρησης, το σύστημα πυρανίχνευσης και κατάσβεσης, το σύστημα ασφαλείας, το σύστημα ελέγχου φωτισμού κλπ.

Επιπλέον θα μπορεί να ανταλλάσσει πληροφορίες και με εξοπλισμό που διαθέτει πρωτόκολλο επικοινωνίας όπως:

- Κεντρική κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ1
- Κεντρική κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ1
- Κεντρική κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ1
- Κυκλοφορητές ψύξης-θέρμανσης
- Πιεστικό ύδρευσης
- Πιεστικό Πυρόσβεσης
- Γεννήτρια (H/Z)
- UPS

Η διασύνδεση, δηλαδή, η σύνδεση των συστημάτων αυτών με το δίκτυο του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων, θα γίνεται μέσω ηλεκτρονικών συσκευών μετάφρασης πρωτοκόλλων.

Τα πρωτόκολλα επικοινωνίας θα είναι τυποποιημένα όπως:

- BACNet- πρωτόκολλο επικοινωνίας καθιερωμένο από την ASHRAE, υιοθετημένο και υποστηριζόμενο από το ANSI (αριθμός τυποποίησης 135-1995, σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 1805-1/1997).
- MODBus/JBus- τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας του ISA (Instrument Society of America) το οποίο αναπτύχθηκε για τις ανάγκες της ρομποτικής και της βιομηχανίας.
- PROFIBus- τυποποιημένο πρωτόκολλο γερμανικής προέλευσης (EN 50170 Vol.2, σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 13321).

- LONMark- ιδιόκτητο πρωτόκολλο ανεπτυγμένο από την εταιρεία Echelon Corporation με βάση τους νευρωνικούς μικροεπεξεργαστές (σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 13154-2).
- EIB- τυποποιημένο πρωτόκολλο γερμανικής προέλευσης (DIN V VDE 0829, σύμφωνα με το CEN αποτελεί σχέδιο τυποποίησης ENV 13154-2).

## 15.6 Περιφερειακά όργανα έλεγχου

### **Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού :**

Το αισθητήριο διαθέτει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό. Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43. Το στέλεχος του αισθητηρίου είναι μία θερμοαντίσταση . Το εύρος του είναι: -50...150 °C, η δε επιτρεπόμενη απόκλιση του αισθητηρίου είναι  $\pm 1\%$ .

### **Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα:**

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης και συνεργασία με σύστημα κεντρικού ελέγχου. Είναι κατάλληλο για επιτήρηση φίλτρων, ανεμιστήρων, ροής αέρα, υπερπίεσης ειδικών χώρων κλπ. Έχει δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον στις ακόλουθες περιοχές:

- 20...300 Pa
- 50...500 Pa
- 100...1000 Pa

Το αισθητήριο συνοδεύεται από τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση στον αεραγωγό.

### **Αισθητήριο πίεσης υγρών:**

Για τη μέτρηση της πίεσης των υγρών θα χρησιμοποιηθούν αναλογικά αισθητήρια πίεσεως, τα οποία είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε σωλήνα. Δέχονται τροφοδοσία 24VAC και δίνουν έξοδο 0...10VDC για σύνδεση τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η περιοχή μέτρησης τους είναι:

- 0...100 kPa
- Ή 0...500 kPa
- Ή 0...1 Mpa έως και 0...4 Mpa

Η δε ακρίβεια τους είναι της τάξεως του 0,5% της κλίμακας.

### **Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού:**

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό. Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP43. Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24 Vac και η έξοδος του είναι 0-10Vdc, ανάλογα με την καθαρότητα του μετρούμενου αέρα.

### **Αισθητήριο θερμοκρασίας - υγρασίας αεραγωγού:**

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό. Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP43. Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24 Vac και η έξοδος του είναι 0-10Vdc, ανάλογα με την καθαρότητα του μετρούμενου αέρα.

### **Διακόπτης ροής υγρών:**

Για την επιτήρηση λειτουργίας των κυκλοφορητών, αντλιών της εν λόγω εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες ροής οι οποίοι είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε σωλήνα (σύνδεση 1"), διαθέτουν δε γλωσίδιο με την απαραίτητη ευαισθησία για την ανίχνευση ροής. Το γλωσίδιο είναι κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για τη χρήση. Διαθέτουν μία μεταγωγική επαφή (SPDT) για τη σύνδεση τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

### **Κινητήρες διαφραγμάτων προοδευτικής λειτουργίας:**

Οι κινητήρες διαφραγμάτων είναι προοδευτικής λειτουργίας, περιστροφικοί, κατάλληλοι για επιφάνεια έως 3 τ.μ. (15 Nm). Μπορούν να συνδεθούν σε Σύστημα BMS από το οποίο δέχονται σήμα ελέγχου 0-10 VDC, τροφοδοσία 24 Vac, και σήμα ελέγχου 0...10VDC.

### **Βαλβίδες ελέγχου:**

Οι βαλβίδες είναι τύπου έδρας. Το σώμα των βαλβίδων είναι gun metal ή από χυτοσίδηρο, ενώ το εσωτερικό τους από χρώμιο, νικέλιο και ασάλι.

Οι βαλβίδες διαμέτρου και 1 1/2" ίντσες είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ενώ οι βαλβίδες διαμέτρου από 2" ίντσες και πάνω, είναι φλαντζωτής σύνδεσης. Οι κινητήρες των βαλβίδων είναι προοδευτικής λειτουργίας με τάση λειτουργίας 24Vac, και σήμα ελέγχου 0...10VDC.

### **Αισθητήριο Θερμοκρασίας επαφής:**

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε επαφή με σωλήνωση. Το αισθητήριο θα αποτελείται από το κιβώτιο στο οποίο είναι τοποθετημένο το ηλεκτρικό μέρος, τη βάση/θερμικό στοιχείο, η οποία θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για την πλήρη επαφή της με το σωλήνα, το καλώδιο διασύνδεσης των παραπάνω και τον απαραίτητο σφιγκτήρα για τη συγκράτηση του αισθητηρίου στο σωλήνα. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: θερμοστοιχείο Πλατίνιας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: 0-110°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

### **Αισθητήριο Θερμοκρασίας Χώρου:**

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: 0-50°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP30

### **Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας:**

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40-60°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

### **Αισθητήριο Σχετικής Υγρασίας Χώρου:**

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στη μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Περιοχή Μέτρησης: 5-95%RH

Ακρίβεια: <3% στους 20 °C

Προστασία: IP30

Έξοδος: 0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 24Vac

### **Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας & Σχετικής Υγρασίας:**

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στη μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40-60°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

Περιοχή Μέτρησης: 5-95%RH

Ακρίβεια: <3% στους 20 °C

Προστασία: IP30

Έξοδος: 0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 24Vac

### **Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες :**

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ' ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντίστοιχου

διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρματος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία : 220Vac ή 24 V

Χρόνος πλήρους Περιστροφής : <150sec@50Hz

Ροπή : 15Nm

Έξοδος : 2 ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12°/80°

Προστασία : IP54

### **Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων:**

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ' ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντίστοιχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία : 220Vac ή 24V

Χρόνος πλήρους Περιστροφής : <150sec@50Hz

Ροπή : 15Nm

Έξοδος : 2 ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12°/80°

Προστασία : IP54

### **Κινητήρας Βανών Προοδευτικός:**

Θα είναι πραγματικής προοδευτικής λειτουργίας. Η προσαρμογή θα γίνεται απ ευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη πρόσθετων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντίστοιχων βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία : 220Vac

Σήμα Ελέγχου : 0-10Vdc

Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με τη διάμετρο της βάνας : 600/1800N

Προστασία : IP54

### **Κινητήρας Βανών 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες:**

Η προσαρμογή θα γίνεται απ ευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη πρόσθετων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντίστοιχων βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της Άννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση. Θα διαθέτει επίσης βοηθητικές επαφές για την ένδειξη τέρματος διαδρομής.

Τροφοδοσία : 220Vac

Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με τη διάμετρο της βάνας : 600/1800N

Έξοδος : Ψυχρή επαφή 10A

Προστασία : IP54

### **Κινητήρας Βανών 2 Θέσεων:**

Η προσαρμογή θα γίνεται απ ευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη πρόσθετων

εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντίστοιχων βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία : 220Vac

Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με τη διάμετρο της βάνας : 600/1800N

Προστασία : IP54

## 15.7 Προδιαγραφές Καλωδίωσης δικτύων LON

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στη συνέχεια πρέπει να εφαρμόζονται για όλες τις συσκευές που εντάσσονται σε δίκτυο μέσω LON INTERFACE.

Προδιαγραφή καλωδίων δικτύου LON

Φυσικό τμήμα δικτύου	TP/FT-10
Επιτρεπόμενες τοπολογίες	Ελεύθερη τοπολογία (συμπεριλαμβανομένης και της τοπολογίας αστέρα, δακτυλίου) Τοπολογία σε σειρά (Bus Topology)
Προδιαγραφές καλωδίου	Απαραίτητα: <b>LiYcY</b> ή UTP κατηγορίας 6, με θωράκιση , συνεντραμέντων ζευγών, καλώδιο με τουλάχιστον 18 συστροφές ανα μέτρο. Ελάχιστη διατομή αγωγού AWG24, 0.22M <sup>2</sup> , διάμετρος 0,5mm
Τεχνικά δεδομένα καλωδίου Διάμετρος αγωγού Φαινόμενη αντίσταση αμοιβαία χωρητικότητα ανάμεσα στους αγωγούς του ζεύγους Χωρητικότητα ζεύγους- προς- γη Αστάθμιση Αντίσταση βρόχου DC	UTP κατηγορίας 6 Ελάχιστη διάμετρος 0,5mm AWG24, 0.22M <sup>2</sup> 100Ω+/-15%@f>1MHz <46nF/Km <168Ω
Οδηγίες ασφαλείας	SELV (Unearthed Safety Extra Low Voltage)

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

**Προδιαγραφή επιτρεπόμενων τοπολογιών δικτύου – μεγίστων μηκών καλωδίων**



## Ελεύθερη τοπολογία

Οι ελεύθερες τοπολογίες μπορούν να περιλαμβάνουν συνδέσεις δικτύου σε αστέρα ή σε δακτύλιο. Αν και είναι κατάλληλες για σχεδόν κάθε είδους κτιρίου, υπάρχουν περιορισμοί στο συνολικό μήκος καλωδίου του δικτύου ( ως προς το συνολικό άθροισμα όλων των τμημάτων). Όπου χρειάζεται η κάλυψη μεγάλων αποστάσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν physical bus repeaters ή να επιλεγεί η τοπολογία σε σειρά.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται LONWORKS routers , γιατί έχουν μικρή διαθέσιμη μνήμη.

Καλώδιο κατηγορίας 5	
Μέγιστο μήκος καλωδίου δικτύου (άθροισμα όλων των καλωδίων ανάμεσα σε κόμβους)	450m
Μέγιστο μήκος καλωδίου δικτύου ανάμεσα σε δύο κόμβους	250m
Μέγιστος αριθμός κόμβων (συσκευών LON)	64 (30 για ελεγκτές compact)

## 15.8 Έλεγχοι-δοκιμές

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές της εγκατάστασης θα γίνουν με ένα συστηματικό τρόπο, σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω ώστε να παραδοθεί το έργο σε πλήρη λειτουργικότητα.

### Εγκατάσταση

- Έλεγχος σωστής εγκατάστασης
- Επαλήθευση ηλεκτρικής ισχύος
- Επαλήθευση της σύνδεσης κάθε αισθητηρίου και ρυθμιστή με τα ΑΚΕ

### Λειτουργία των ΑΚΕ

- Δοκιμή σημείων ελέγχου
  - Έλεγχος καλωδίωσης κάθε αισθητηρίου και ρυθμιστή από άκρη σε άκρη
  - Επαλήθευση του καλιμπραρίσματος κάθε αισθητηρίου
  - Επαλήθευση χειροκίνητης λειτουργίας κάθε ρυθμιστή
- Έλεγχος τοπικού βρόγχου
  - Ξεκίνημα κάθε τοπικού βρόγχου ελέγχου
  - Έλεγχος ανταποκρίσεως όταν αλλάζει η επιθυμητή τιμή
  - Έλεγχος λειτουργίας κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικού φορτίου

- Λειτουργίες παρακολούθησης
  - Επαλήθευση καταστάσεων με ώρες λειτουργίας
  - Επαλήθευση ελέγχων με επαναρρύθμιση

### **Επαλήθευση λειτουργίας φιλοξενούντων προσωπικών υπολογιστών**

- Επαλήθευση επικοινωνίας με κάθε τοπική συσκευή ελέγχου
  - Εκτέλεση δοκιμών με τα αισθητήρια και τους ρυθμιστές
  - Επαλήθευση της βάσης δεδομένων ότι είναι σωστή

### **Ανάπτυξη γραφικών απεικονίσεων για κάθε υποσύστημα**

#### **Δοκιμές άλλων προγραμμάτων-αναγραφή τάσεων**

- Αναγραφή τάσεων
- Δημιουργία πρωτοκόλλων

## 16 ΣΥΣΤΗΜΑ KNX

### 16.1 Γενικά

Οι συσκευές KNX (KNX Devices), συνδέονται επάνω στο ίδιο δίκτυο και κατατάσσονται σε 4 μεγάλες κατηγορίες:

- A) Συσκευές συστήματος, (Τροφοδοτικά, συσκευές επικοινωνίας, κλπ)
  - B) Συσκευές Εισόδων, (Μπουτονιέρες, Αισθητήρια παρουσίας, αισθητήρια γενικά, πληκτρολόγια)
  - Γ) Συσκευές εξόδου, (Ελεγχόμενες επαφές ρελέ, Dimmers, Dali, Fan Coil Controllers)
  - Δ) Συνδυασμένες συσκευές Εισόδου – Εξόδου, επεξεργασίας, επικοινωνίας και μετατροπής πρωτοκόλλων για επικοινωνία με άλλα συστήματα.
- Η Διασύνδεση των συσκευών και δικτύων KNX γίνεται με όλα τα διαθέσιμα φυσικά μέσα (Χάλκινους αγωγούς, οπτικές ίνες, Δίκτυα Ethernet και ασύρματα μέσω RF.

Οι συσκευές KNX διασυνδέονται μέσω θωρακισμένου καλωδίου 4 συνεστραμμένων αγωγών τύπου YCYM 2x2x0.8mm (πιστοποιημένο από KNX ) ή τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προμηθευτή. Το ένα ζεύγος (κόκκινο μαύρο) χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση των συσκευών μέσω του πρωτοκόλλου KNX και το άλλο ζεύγος (κίτρινο – άσπρο) αποτελεί ζεύγος που χρησιμοποιείται συνήθως για την επιπλέον τροφοδότηση συσκευών KNX που το απαιτούν. Το δίκτυο KNX αποτελείται από υποδίκτυα, τις γραμμές και τις περιοχές, κάθε γραμμή αποτελείται πάντα από ένα τροφοδοτικό. Τα καλώδια KNX και τις KNX συσκευές θα πρέπει να ικανοποιεί τους παρακάτω κατασκευαστικούς περιορισμούς:

1. Η Καλωδιακή απόσταση μεταξύ δύο συσκευών KNX που επικοινωνούν δε μπορεί να υπερβαίνει τα 750m
2. Η καλωδιακή απόσταση μιας συσκευής KNX από το τροφοδοτικό δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 350m
3. Το καλώδιο KNX, μπορεί να διακλαδώνεται σε όσους κλάδους μας εξυπηρετεί στην εγκατάσταση εφόσον ικανοποιούνται οι περιορισμοί 1 και 2 παραπάνω, καθώς και το άθροισμα όλων των κλαδών της γραμμής KNX, δεν υπερβαίνει τα 1200μ.
4. Κάθε τροφοδοτικό αναφέρει ονομαστικό ρεύμα σε mA, το άθροισμα των συσκευών που διασυνδέονται στο τροφοδοτικό, δε θα πρέπει να ξεπερνά το 70% της δυναμικότητας του.
5. Ο αριθμός των συσκευών ανα γραμμή, δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει τις 255 σε αριθμό. Έστω και αν η κατανάλωση τους καλύπτεται από τη δυναμικότητα του τροφοδοτικού.
- 6.

Απαιτήσεις καλωδίωσης:

1. Το καλώδιο KNX κατατάσσεται στα ασθενή ρεύματα και θα πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων.
2. Το καλώδιο DALI κατατάσσεται στα ασθενή ρεύματα και θα πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων, εκτός και αν ο κατασκευαστής επιτρέπει

- διαφορετικά.
3. Το καλώδιο KNX δύναται να εγκαθίσταται ακόμα και στον ίδιο σωλήνα με τις γραμμές των 230Vac, αρκεί να τηρείται η προδιαγραφή της σχετικής νομοθεσίας περί εσωτερικών εγκαταστάσεων.
  4. Το καλώδιο KNX και DALI δύναται να εγκαθίσταται σε σχάρες καλωδίων μαζί με γραμμές 230VAC,
  5. Συστήνεται οι παραπάνω περιπτώσεις να εφαρμόζονται μόνον όταν δεν υπάρχει άλλη επιλογή.
  6. Οι διακλαδώσεις του καλωδίου KNX πρέπει να γίνονται σε επισκέψιμα τμήματα της εγκατάστασης. Σαν τέτοια συστήνονται οι ίδιες οι συσκευές KNX και οι ηλεκτρικοί πίνακες στους οποίους είναι εγκατεστημένες KNX συσκευές.
  7. Σε κάθε διακλάδωση θα πρέπει να φροντίζεται η συνέχεια τόσο των 4 αγωγών του καλωδίου όσο και του γυμνού αγωγού θωράκισης.
  8. Σε κάθε κλάδο του δικτύου KNX, πρέπει να φροντίζεται η γείωση του γυμνού αγωγού θωράκισης από τη μία πλευρά του καλωδίου μόνον. Συστήνεται η σύνδεση με τη γείωση να γίνεται μέσα στους ηλεκτρικούς πίνακες. Στην περίπτωση που ένα καλώδιο διασυνδέει δύο πίνακες, και πάλι γειώνεται σε μια από τις πλευρές του.
  9. Απαγορεύονται οι κλειστοί βρόγχοι σε οποιονδήποτε κλάδο του δικτύου KNX.

Επιπλέον τα καλώδια:

- Στην Α και Β Στάθμη θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2
- στο υπόγειο (επικίνδυνοι χώροι) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1

σύμφωνα με το **EN 13501-6** που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Εφόσον τα καλώδια δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την φωτιά μπορούν και στο υπόγειο να είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2

## 16.2 Σύστημα ελέγχου φωτισμού DALI

Το DALI (Digital Addressable Lighting Interface) είναι ένα διεθνές πρότυπο για τον έλεγχο φωτισμού που από τις προδιαγραφές του καλύπτει τους περισσότερους τύπους φωτισμού, ενώ έχει διαδοθεί ευρύτατα στον έλεγχο λαμπτήρων φθορισμού.

Πρόκειται για ένα ψηφιακό σύστημα ελέγχου που προβλέπει:

1. Συμβατότητα με συστήματα εφεδρικού φωτισμού με τροφοδότηση DC
2. Αναγνώριση βλάβης λαμπτήρων
3. Δυνατότητα On/Off αλλά και ελέγχου επιπέδου φωτισμού (Dimming)
4. Στην λειτουργία dimming υλοποιείται λογαριθμική καμπύλη που προσεγγίζει την απόκριση του ανθρώπινου ματιού.
5. Αναισθησία στο θόρυβο
6. Γαλβανική απομόνωση από το δίκτυο παροχής ισχύος στα φωτιστικά

7. Σύνδεση των ελεγχόμενων Ballast της ίδιας γραμμής DALI σε διαφορετικές φάσεις
8. Προγραμματιζόμενο ρυθμό μεταβολής του φωτισμού (καμπύλη dimming)

Απαιτήσεις καλωδίωσης:

1. Κάθε δίκτυο DALI μπορεί να ελέγξει έως 2 x 64 ηλεκτρονικά ballast, και περιλαμβάνει ένα τροφοδοτικό DALI που παρέχει DC τάση 20,5V/250mA και επιτρέπει και τη μεταφορά δεδομένων σε μορφή ψηφιακού σήματος με κωδικοποίηση Manchester.
2. Για κάθε οδηγό λαμπτήρων (Ballast), απαιτείται ηλεκτρική ισχύς ανάλογα με την εφαρμογή και τις προδιαγραφές του ballast (φωτισμός ασφαλείας ή συμβατικός) και ένα ζεύγος αγωγών που μεταφέρουν το ψηφιακό σήμα ελέγχου.
3. Οι αγωγοί ελέγχου επιτρέπεται να περνούν μέσα από τα ίδια καλώδια με τους αγωγούς παροχής ηλεκτρικής ισχύος στα Ballasts ή ανεξάρτητα από αυτούς και η διατομή τους προδιαγράφεται να είναι:
4. 0.5mm<sup>2</sup> για απόσταση από το τροφοδοτικό Dali έως 100m
5. 0.75mm<sup>2</sup> για απόσταση από το τροφοδοτικό Dali έως 100m – 150m
6. 1.5mm<sup>2</sup> για απόσταση από το τροφοδοτικό Dali έως 150m και πάνω
7. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο συσκευών που επικοινωνούν μέσω DALI, δε μπορεί να υπερβαίνει τα 300m.
8. Το καλώδιο DALI, μπορεί να διακλαδίζεται αυθαίρετα, συνιστάται οι διακλαδώσεις να γίνονται σε επισκέψιμα σημεία.

### 16.3 Όργανα ή συσκευές ελέγχου συστήματος διαχείρισης H/M εγκαταστάσεων (KNX)

#### Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης H/M εγκαταστάσεων (KNX) ανίχνευτής παρουσίας/κίνησης Dimming οροφής, με BCU

Κυκλική ζώνη επιτήρησης (διάμετρος) για ύψος τοποθέτησης: 2,5 m, 3 m και 4 m, για:

- Καθήμενα άτομα: Φ 5 m, 6,5 m και 9 m αντίστοιχα
- Εν κινήσει άτομα: Φ 6,5 m, 8 m και 10,5 m

Διαθέτει 4 κανάλια. Ρύθμιση φωτεινότητας σε μία καθορισμένη τιμή. Λειτουργία HVAC για τον έλεγχο της θέρμανσης, του κλιματισμού και του αερισμού της εγκατάστασης. Ανίχνευση για 2 στάθμες φωτεινότητας. Ανίχνευση με ενσωματωμένη λειτουργία επιτήρησης. Έλεγχος στάθμης φωτεινότητας σε 2 κανάλια. Έλεγχος στάθμης φωτεινότητας (dimming, ακριβής έλεγχος). Ενσωματωμένο ETS object για έλεγχο θερμοκρασίας δωματίου. 24 προγραμματιζόμενα IR κανάλια (μπλε ή/και λευκά).

Περιλαμβάνει 5 λογικά κανάλια (λογικές πύλες / πύλες, καθυστέρηση και φωτισμός κλιμακοστασίου). Εκτίμηση μέσω αισθητήρα φωτεινότητας. Αξιολόγηση έως και 2 εξωτερικών τιμών φωτεινότητας και 1 εσωτερικού αισθητήρα φωτεινότητας.

Ενεργοποίηση μπουτόν προγραμματισμού με τηλεχειριστήριο IR 6010 25-500. Με ενσωματωμένο KNX-bus coupler.

Όριο φωτεινότητας: 1 - 1.000 lux.

Βάθος τοποθέτησης: 29 mm. ή με συνδυασμό βάσης οροφής

Ορατό ύψος συσκευής: 16 mm.

Διαστάσεις (Υ x Π x Β): 80 x 80 x 45 mm. Παραμετροποίηση μέσω ETS5.

### **Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης H/M εγκαταστάσεων (KNX), ανιχνευτής παρουσίας/κίνησης ON/OFF, οροφής, με BCU**

Κυκλική ζώνη επιτήρησης (διάμετρος) για ύψος τοποθέτησης: 2,5 m, 3 m και 4 m, για:

- Καθιστά άτομα: Φ 5 m, 6,5 m και 9 m αντίστοιχα
- Εν κινήσει άτομα: Φ 6,5 m, 8 m και 10,5 m

Διαθέτει 2 κανάλια. Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των φωτιστικών βάσει της φωτεινότητας του χώρου. Η συσκευή χρησιμοποιείται ως ανιχνευτής παρουσίας ή κίνησης.

Ανίχνευση για 2 στάθμες φωτεινότητας. Ανίχνευση με ενσωματωμένη λειτουργία επιτήρησης. Έλεγχος στάθμης φωτεινότητας (ON/OFF με ενδεχόμενο η φωτεινότητα του χώρου να υπερβαίνει το ορισμένο κατώφλι). Με ενσωματωμένο KNX bus coupler.

Όριο φωτεινότητας: 1 - 1.000 lux.

Βάθος τοποθέτησης: 29 mm. ή με συνδυασμό βάσης οροφής

Ορατό ύψος συσκευής: 16 mm.

Διαστάσεις (Υ x Π x Β): 80 x 80 x 45 mm.

Παραμετροποίηση μέσω ETS5.

### **Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης H/M εγκαταστάσεων (KNX), πολυλειτουργικό μπουτόν με bus coupler, 3/6F**

Έλεγχος 6 διαφορετικών λειτουργιών αυτοματισμού (on-off, dimming, έλεγχος μηχανισμών σκίασης, σενάρια, κ.α.), με δυαδικές εισόδους και slave θερμοστάτη.

Διαθέτει 4 δυαδικές και 1 αναλογική εισόδους για ενεργοποίηση αισθητήρων με εξωτερική τροφοδοσία 1-10/0-10 V ή 2 δυαδικές και 1 αναλογική εισόδους για ενεργοποίηση αισθητήρων με εξωτερική τροφοδοσία 1-10/0- 10 V και έναν εξωτερικό αισθητήρα θερμοκρασίας PT1000/T6226. Με ενσωματωμένο προσαρμοστή γραμμής (Bus Coupler).

### **Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης H/M εγκαταστάσεων (KNX), θερμοστάτης χώρου με ενσωματωμένο bus coupler και αισθητήρα υγρασίας και ποιότητας αέρα, FM**

Θερμοστάτης για τον έλεγχο ψύξης/θέρμανσης δύο σταδίων, αερισμού και ενεργοποιητών fancoil με αισθητήρα CO<sub>2</sub>, υγρασίας και ατμοσφαιρικής πίεσης.

Διαθέσιμη λειτουργία Master/slave. Διαθέσιμο μέγιστο πλήθος 5 ψηφιακών εισόδων με δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικών αισθητήρων 0,1-10 V και PT1000.

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), πολυλειτουργικό μπουτόν με bus coupler, 1/2F, standard, FM

Μηχανισμός χωνευτής τοποθέτησης 1/2, 2/4 πλήκτρων συμβατών με τη σειρά διακοπτικού υλικού. Συνδυάζεται με μονά πλήκτρα με σύμβολο φώς, φωτιζόμενη για χρήση σε κλιμακοστάσιο και χώρους όπου χρειάζεται έλεγχος ενός φωτιστικού σημείου.

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), πολυλειτουργικό μπουτόν με bus coupler, 2/4F

Μηχανισμός χωνευτής τοποθέτησης, 2/4 πλήκτρων συμβατών με τη σειρά διακοπτικού υλικού. Συνδυάζεται με μονά πλήκτρα με σύμβολο φώς, φωτιζόμενη για χρήση σε κλιμακοστάσιο και χώρους όπου χρειάζεται έλεγχος ενός φωτιστικού σημείου. Ικανότητα ελέγχου θερμοκρασίας σε συνδυασμό με επιπλέον εντολές On/Off, 2 Button ρύθμισης φωτισμού, 1 Button ρολών, και έλεγχο σεναρίων. 2 μπουτόν Θερμοστατικός έλεγχος ανα χώρο. Λειτουργίες Comfort Standby, Νύχτα, Αντιπαγετική προστασία, Οθόνη LCD με απεικόνιση θερμοκρασίας, κατάσταση λειτουργίας, εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας, ένδειξη ώρας, προστασία αποσυναρμολόγησης, ξεχωριστό στοιχείο για σύνδεση μαγνητικής επαφής, πεδία επιγραφής για επισήμανση λειτουργιών, RGB LED για ένδειξη λειτουργιών, ξεχωριστά πλαίσια για χειρισμός της θερμοκρασίας στην οθόνη. ενσωματωμένο Bus Coupler, Παραμετροποίηση μέσω ETS, για τους χώρους των γραφείων οι λειτουργίες και τα πλήκτρα θα πρέπει να ικανοποιούν τον έλεγχο στο σύνολο των γραφείων. η ένδειξη θερμοκρασίας αφορά την θερμοκρασία στο χώρο όπου εμφανίζεται στο σχέδιο ότι θα γίνει η εγκατάσταση

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), dimmer λαμπτήρων φθορισμού 2F, 16A, 1-10 V, MDRC.

Dimmer λαμπτήρων φθορισμού, 16 A, ράγας. Dimmer λαμπτήρων φθορισμού για 2, 4 ή 8 ξεχωριστών φωτιστικών κυκλωμάτων με ηλεκτρονικά ballasts 1 – 10 V. Η διακοπή σε κάθε κύκλωμα γίνεται από διαφορετική επαφή (16 A – AC1). Διατίθεται δυνατότητα μηχανικού χειρισμού ανά κανάλι με ταυτόχρονη ένδειξη κατάστασης.

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), μονάδα καιρικών συνθηκών (φωτεινότητα, άνεμος, θερμοκρασία, βροχή, sun tracking)

Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση και επεξεργασία δεδομένων καιρού από τον αισθητήρα καιρού (ίδιου οίκου και θα περιλαμβάνεται στην προμήθεια). Ο αισθητήρας καιρού παρέχει δεδομένα για λυκόφως, φωτεινότητα σε τρεις (3) κατευθύνσεις, βροχή, θερμοκρασία, πληροφορίες για ημέρα / νύχτα, ταχύτητα ανέμου, ημερομηνία και ώρα. Η μονάδα καιρού μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο με τον αντίστοιχο αισθητήρα καιρού. Ένα ενσωματωμένο τροφοδοτικό τροφοδοτεί την τάση για τον αισθητήρα καιρού. Η συσκευή μπορεί να λειτουργήσει με τάση 115 έως 230 V, 50/60 Hz

Όργανο ή συσκευή ελέγχου συστήματος διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων (KNX), επίτοιχο αισθητήριο θερμοκρασίας KNX.

Επίτοιχο αισθητήριο θερμοκρασίας, το αισθητήριο θα τοποθετηθεί στο χώρο της αίθουσας συνεδριάσεων και στα γραφεία όπου υπάρχει σύμβολο με την ένδειξη T (α/α).

Μέτρηση με υψηλή ακρίβεια της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> (390-10000ppm), σχετικής υγρασίας (0-100%) και θερμοκρασίας (0-50 °C) σε οποιοδήποτε χώρο και αποστολή των τιμών αυτών απευθείας στο BUS. Να μπορεί να ορίζει ανεξάρτητα όρια για κάθε μία από τις μετρούμενες μεταβλητές. Θα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει ένα Fan Coil ή θα γίνεται έλεγχος και ενεργοποίηση με το M.O των τιμών, τα αισθητήρια θα λαμβάνουν εντολή από master thermostat όπου θα βρίσκεται στην αίθουσα και στο σημείο ελέγχου και θα λειτουργούν σαν Slave, ο έλεγχος θα δίδεται επίσης και από τον κεντρικό υπολογιστή, το αισθητήριο δε θα διαθέτει οθόνη και πλήκτρα χειρισμού. ο προγραμματισμός θα γίνεται μέσω ETS5

#### **16.4 Καλωδιώσεις και υλικά KNX ράγας ή μή, απαραίτητα για την λειτουργία των περιφερειακών μονάδων ελέγχου και αισθητηρίων**

##### **Εντολοδοτούμενοι επαφείς (actuators) ράγας 10AX-2,4,8,12 καναλιών**

Για τον έλεγχο όλων των φορτίων του συστήματος KNX θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν εντολοδοτούμενοι επαφείς (actuators) κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα DIN και πιστοποιημένοι κατά KNX, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50090-1/50090-2 και να φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις.

Οι εντολοδοτούμενοι επαφείς θα διαθέτουν 2, 4, 8 ή 12 κανάλια χωρίς δυναμικό (potential free contacts), με ονομαστική ένταση ανά κανάλι 10 AX. Όλα τα κανάλια θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν και χειροκίνητα, ενώ δε θα χρειάζεται ξεχωριστή τροφοδοσία της μονάδας εκτός από την τάση που θα δέχεται μέσω της γραμμής Bus του KNX. Όλα τα κανάλια των εντολοδοτούμενων επαφών θα πρέπει να μπορούν να διακόπτουν με ασφάλεια κυκλώματα φωτισμού διαφορετικής λειτουργίας και επαγωγικότητας όπως λαμπτήρες: πυράκτωσης, φθορισμού AX, φθορισμού T5/T8, αλογόνου χαμηλής τάσης, αλογόνου 230 V, Dulux, ατμών υδραργύρου και ατμών νατρίου. Η ονομαστική ένταση κάθε καναλιού θα είναι 10 A κατά AC1 ή 8 A κατά AC3 με αριθμό ηλεκτρικών χειρισμών 100.000 κατά AC1 και 30.000 κατά AC3 ενώ θα πρέπει να διαθέτουν αριθμό μηχανικών χειρισμών τουλάχιστον 106.

Οι εντολοδοτούμενοι επαφείς (actuators) ράγας KNX θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Θα πρέπει να μπορούν να υποστηρίξουν λειτουργία ON/OFF με χρονοκαθυστέρηση (on/off delay)
- Θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία κλιμακοστασίου με ρύθμιση από τουλάχιστον 1 sec έως 1.001 λεπτά και δυνατότητα αύξησης του χρόνου καθυστέρησης με το πάτημα του μπουτόν ελέγχου έως και 5 φορές του αρχικού χρόνου, (π.χ. προ-ρυθμισμένος χρόνος καθυστέρησης 5 λεπτά: με το πάτημα του μπουτόν 2 φορές θα ρυθμίζεται χρόνος καθυστέρησης 10 λεπτά, με το πάτημα του μπουτόν 3 φορές θα ρυθμίζεται χρόνος καθυστέρησης 15 λεπτά, κ.ο.κ., και δυνατότητα κατάργησης της χρονοκαθυστέρησης
- Θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία προειδοποιητή κλιμακοστασίου (μείωση της φωτεινότητας για χρονικό διάστημα πριν τη σβέση του φωτισμού)



- Θα πρέπει διαθέτουν λειτουργία φλασαρίσματος (flashing και unequal flashing), ρύθμισης της κατάσταση των επαφών και λειτουργίες preset, safety και priority
- Κάθε κανάλι θα πρέπει να διαθέτει λειτουργίες λογικής με περισσότερες από μία πύλες (AND, O, XOR, OATE) καθώς και object προτεραιότητας/αναγκαστικής λειτουργίας
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η παραμετροποίηση της κατάστασης των επαφών με 2 κατώφλια/threshold (π.χ. σε μία εφαρμογή ελέγχου αντλίας μέσω ενός αισθητήρα στάθμης, με τη χρήση της αναλογικής εξόδου 1 Byte αυτού, να μπορούμε να ορίσουμε απενεργοποίηση της αντλίας κάτω από την τιμή ορίου 100 και απενεργοποίησή της πάνω από την τιμή ορίου 200, δηλαδή να υλοποιούμε προστασία ξηρής λειτουργίας και υπερχειλίσης) καθώς και λειτουργία Θέρμανης/ανεμιστήρα με διακόπτη ON/OFF, κυκλική επιτήρηση σφάλματος, αυτόματη εκκαθάριση και έλεγχο Fan Coil

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Έξοδοι	2, 4, 8 ή 12 κανάλια χωρίς δυναμικό
Ονομαστικό ρεύμα	10 AX (50/60 Hz)
Σύνδεση	KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες (διατομή 0,2 ... 6 mm <sup>2</sup> )
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	2, 4, 8 ή 12 στοιχεία των 18 mm για 2, 4, 8 ή 12 κανάλια αντίστοιχα

### Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των εντολοδοτούμενων επαφών (actuators) θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB SA/S 2.10.2.1 (2 κανάλια), ABB SA/S 4.10.2.1 (4 κανάλια), ABB SA/S 8.10.2.1 (8 κανάλια), ABB SA/S 12.10.2.1 (12 κανάλια) ή ισοδύναμος

### Τροφοδοτικά ράγας με διαγνωστικό έλεγχο

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις και θα διαθέτουν ενδεικτικά και λειτουργίες διαγνωστικού ελέγχου.

Για την εύκολη και γρήγορη αναγνώριση σφαλμάτων στη γραμμή επικοινωνίας/τροφοδοσίας KNX τα τροφοδοτικά θα πρέπει να διαθέτουν οπτικές ενδείξεις με LED στην πρόσοψή τους, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εκτεταμένων διαγνωστικών και εποπτικών εργαλείων μέσω communication objects στο λογισμικό προγραμματισμού ETS.

Τα τροφοδοτικά με διαγνωστικό έλεγχο θα πρέπει να είναι διαθέσιμα σε τουλάχιστον 2 εκδόσεις διαφορετικής ισχύος με ονομαστικό ρεύμα 320 ή 640 mA και θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοσίας	$U_s$ : 85...265 V AC, 50/60 Hz
KNX έξοδος τάσης $I_1$ με ενσωματωμένο τσοκ	$U_N$ : 30 V DC +1/-2 V, SELV
KNX έξοδος τάσης $I_2$ με ενσωματωμένο τσοκ	$U_N$ : 30 V DC +1/-2 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα $I_N$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 640 mA (άθροισμα των εξόδων <math>I_1 + I_2</math>)</li> <li>• 320 mA (άθροισμα των εξόδων <math>I_1 + I_2</math>)</li> </ul>
Σύνδεση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο</li> <li>• Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες</li> <li>• Βοηθητική τάση εξόδου – ακροδέκτες με βίδες</li> </ul>
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρουσία τάσης τροφοδοσίας στην είσοδο της μονάδας (UN: OK LED πράσινο)</li> <li>• Υπερφόρτιση της εξόδου του τροφοδοτικού (<math>I &gt; I_{max}</math> LED κόκκινο)</li> <li>• Κατανάλωση ρεύματος στη γραμμή bus από την έξοδο του τροφοδοτικού (Bus current LED- 7 LED με ένδειξη ανά 100 mA)</li> <li>• Ομαλή μετάδοση δεδομένων στη γραμμή bus (telegram LED)</li> <li>• Παρουσία σφάλματος στην επικοινωνία (communication error LED)</li> <li>• Μπουτόν reset και LED</li> </ul>
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.640.5.1 (640 mA) και SV/S30.320.2.1 (320 mA)

Μέσω communication objects το τροφοδοτικό θα πρέπει να είναι σε θέση να μεταδίδει στο λογισμικό ETS πληροφορίες όπως: τάση τροφοδοσίας: OK, υπερφόρτιση  $I > I_{max}$ , ολικό ρεύμα γραμμής bus  $I >$  ονομαστικό ρεύμα  $I_N$ , τάση γραμμής bus  $U_N$ , ρεύμα γραμμής bus, ρεύμα  $I_2$  και ολικό ρεύμα  $I=I_1+I_2$  (σε περίπτωση που το τροφοδοτικό διαθέτει 2 εξόδους), ώρες λειτουργίας, ώρες λειτουργίες από τελευταία εκκίνηση και αριθμός εκκινήσεων.

### Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών με διαγνωστικό έλεγχο KNX, θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB SV/S 30.640.5.1, ABB SV/S30.320.2.1 ή ισοδύναμος

### Τροφοδοτικά ράγας KNX, 640 MA

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις, με ενσωματωμένο τσοκ και δυνατότητα τροφοδοσίας με μεγάλο εύρος τάσης εισόδου. Η έξοδος των τροφοδοτικών αυτών στη γραμμή bus θα είναι απομονωμένη από την τροφοδοσία της συσκευής, θα επιτηρεί την τάση τροφοδοσίας (SELV) του κυκλώματος KNX και θα διαθέτει προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά τροφοδοτικών:

Τάση τροφοδοσίας	U <sub>s</sub> : 85...265 V AC, 50/60 Hz
KNX έξοδος τάσης I <sub>1</sub> με ενσωματωμένο τσοκ	U <sub>N</sub> : 30 V DC +1/-2 V, SELV
KNX έξοδος τάσης I <sub>2</sub> χωρίς τσοκ	U <sub>N</sub> : 30 V DC +1/-1 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα I <sub>N</sub>	640 mA (άθροισμα των εξόδων I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> )
Σύνδεση	<ul style="list-style-type: none"><li>• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο</li><li>• Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες</li><li>• Βοηθητική τάση εξόδου 30 V DC – ακροδέκτες με βίδες</li></ul>
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	<ul style="list-style-type: none"><li>• Πράσινο: Τροφοδοσία και τάση εξόδου OK</li><li>• Κόκκινο: Υπερφόρτιση</li></ul>
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.640.5.1 (640 mA)

### Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

### Τροφοδοτικά ράγας KNX, 320 & 160 MA

Για την τροφοδοσία όλων των συνδρομητών KNX του συστήματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά πιστοποιημένα KNX τροφοδοτικά που θα φέρουν τις απαραίτητες σημάνσεις, με ενσωματωμένο τσοκ και δυνατότητα τροφοδοσίας με μεγάλο εύρος τάσης εισόδου. Η έξοδος των τροφοδοτικών αυτών στη γραμμή bus θα είναι απομονωμένη από την τροφοδοσία της συσκευής,

θα επιτηρεί την τάση τροφοδοσίας (SELV) του κυκλώματος KNX και θα διαθέτει προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά τροφοδοτικών:

Τάση τροφοδοσίας	U <sub>s</sub> : 85...265 V AC, 50/60 Hz
KNX έξοδος τάσης I <sub>1</sub> με ενσωματωμένο τσοκ	U <sub>N</sub> : 30 V DC +1/-2 V, SELV
Ονομαστικό ρεύμα I <sub>N</sub>	320 ή 160 mA
Σύνδεση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο</li> <li>• Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες</li> </ul>
Ενδεικτικά LED στην πρόσοψη του τροφοδοτικού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πράσινο: Τροφοδοσία και τάση εξόδου OK</li> <li>• Κόκκινο: Υπερφόρτιση</li> </ul>
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Κατασκευαστής	ABB
Ενδεικτικός τύπος υλικού	SV/S30.320.1.1 (320 mA) και SV/S30.160.1.1 (160 mA)

## Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των τροφοδοτικών KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

## Πύλη (GATEWAY) DALI , 2CH, 16 GROUP, ράγας

Η συσκευή αυτή, μέσω της οποίας επικοινωνεί το σύστημα KNX με δίκτυο που λειτουργεί με το διεθνές πρότυπο DALI (Digital Addressable Lighting Interface), θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο έως και 64 συσκευών DALI (ηλεκτρονικά ballast), σύμφωνα με το πρότυπο EN 62386/60929), σε συνδυασμό είτε 64 DALI ballast με διευθυνσιοδότηση ένα προς ένα είτε σε 16 ξεχωριστά κανάλια (groups). Όσα ballast ομαδοποιηθούν σε group δε μπορούν να έχουν ξεχωριστή διεύθυνση και αντίστροφα. Εκτός από πύλη για φωτιστικά τύπου DALI η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν ελεγκτής φωτισμού για σταθερή στάθμη φωτεινότητας σε συνεργασία με αισθητήρες φωτεινότητας/επιτηρητές παρουσίας. Οι συσκευές αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα DIN, θα είναι πιστοποιημένες κατά KNX και θα φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις.

Οι πύλες DALI θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- 2 x 64 ηλεκτρονικά ballast DALI μπορούν να ελεγχθούν ανεξάρτητα μέσω 2 x 16 ξεχωριστών καναλιών/ομάδων φωτισμού (τα ballast μπορεί να ανήκουν σε περισσότερες από μία ομάδες / κανάλια
- Και τα 16 κανάλια φωτισμού θα μπορούν να ελεγχθούν ανεξάρτητα σε συνεργασία με αισθητήρες φωτεινότητας για την επίτευξη σταθερής στάθμης φωτεινότητας

- Δυνατότητα επικοινωνίας της κατάστασης λειτουργίας (on/off) και της φωτεινότητας κάθε καναλιού ξεχωριστά
- Δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας dimming και του επιπέδου φωτεινότητας
- Δυνατότητα ανάκλησης και αποθήκευσης έως και 16 σεναρίων φωτισμού (εντολές 8 bit ή 1 bit)
- Λειτουργία κλιμακοστασίου (με δυνατότητα λειτουργίας προειδοποιητή κλιμακοστασίου)
- Δυνατότητα συνδυασμού της λειτουργίας κλιμακοστασίου με τον έλεγχο στάθμης φωτεινότητα
- Επεξεργάσιμη καμπύλη φωτιστικού στο DALI για να προκύπτει γραμμικός έλεγχος στο KNX
- Ένδειξη σφάλματος του λαμπτήρα και του ballast για κάθε ομάδα φωτισμού
- Κωδικοποιημένη πληροφόρηση του είδους του σφάλματος για κάθε λαμπτήρα και ballast DALI
- Αναστολή του μηνύματος σφάλματος μέσω KNX communication object
- Λειτουργία burn-in για λαμπτήρες φθορισμού
- Η φωτεινότητα επαναφοράς μετά από διακοπή τροφοδοσίας (power-on level) θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη
- Εργαλείο commissioning για τη διευθυνσιοδότηση των συσκευών DALI εκτός του ETS με δυνατότητα οπτικοποίησης της κατάστασης των φωτιστικών και των σφαλμάτων που μπορεί να υπάρχουν
- Υποστηρίζονται συσκευές ασφαλείας type-1 κατά το πρότυπο EN62386-202 (2x64).
- Να διαθέτει λειτουργίες για κάθε κανάλι: Dimming, σενάρια ένδειξης βλαβών και εκτεταμένες διαγνωστικές λειτουργίες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοσίας	85 ... 265 V AC, 45 ... 65 Hz 110 ... 240 V DC
KNX έξοδος	1 έξοδος DALI σε 16 ομάδες/κανάλια
Σύνδεση	KNX - με τυποποιημένο ακροδέκτη/κλέμμα Bus σε χρώμα κόκκινο-μαύρο Τροφοδοσία – ακροδέκτες με βίδες
Βαθμός προστασίας	IP 20 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529
Εγκατάσταση	Σε ράγα DIN 35 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715
Πλάτος	4 στοιχεία των 18 mm
Ενδεικτικός τύπος υλικού	DG/S 1.64.1.1

### Πιστοποίηση ποιότητας

Ο προμηθευτής των DALI gateway KNX θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

### Ελεγκτής FCU, Ελεγκτής ανεμιστήρων, 3-στάδια, 2-σωλήνων, MDRC

Για τον έλεγχο των μονάδων Fun coil και των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης:

1 - 2 ή παραπάνω έξοδους ηλεκτρικής βαλβίδας (24 ... 230 V AC), έλεγχος ανεμιστήρα μέσω 3 ρελέ.

- Διαγνωστικά συσκευών με δωρεάν Λογισμικό PC
- Η συσκευή τροφοδοτείται μέσω του KNX και δεν χρειάζεται πρόσθετη παροχή ρεύματος
- Ενσωματωμένος ελεγκτής για έλεγχο θερμοκρασίας χώρου
- (Αισθητήρας θερμοκρασίας (αντίσταση), επαφή παραθύρου, αισθητήρας σημείου δρόσου, δυαδικό σήμα)
- Εγκατάσταση σύνδεσης για αναλογική μονάδα ελέγχου χώρου
- Έλεγχος 1 ή 2 ή παραπάνω κινητήρα θερμοηλεκτρικής βαλβίδας
- Έλεγχος 1 ή 2 ή παραπάνω ανεμιστήρα πολλαπλών επιπέδων μέσω 3 ρελέ
- Λειτουργικότητα του προγράμματος εφαρμογής:
- Διαμόρφωση βάσει εφαρμογής και επιλογή του ελεγκτή
- Χρήση με ενσωματωμένο ελεγκτή ή ως κανονικό ενεργοποιητή
- Ελεγκτής για τον έλεγχο εφαρμογών θέρμανσης και ψύξης με βασικό και πρόσθετο στάδιο
- Αναγκαστική λειτουργία των εξόδων
- Κυκλική παρακολούθηση των τιμών εισόδου
- Άμεση χρήση των συνδεδεμένων αισθητήρων για τον έλεγχο θερμοκρασίας χώρου
- Είναι δυνατή η δωρεάν διαμόρφωση του ελεγκτή
- Ενσωματωμένος διαχειριστής σημείων ρύθμισης θερμοκρασίας
- Ανίχνευση υπερφόρτωσης / βραχυκυκλώματος των εξόδων βαλβίδων
- Ο τρόπος λειτουργίας της μονάδας βαλβίδας (συνήθως κλειστός / κανονικά ανοιχτός) μπορεί να ρυθμιστεί
- Αυτόματο καθαρισμό βαλβίδων
- Έλεγχος ανεμιστήρα με βηματικό διακόπτη ή αλλαγή
- Περιορισμοί ταχύτητας ανεμιστήρα
- Αυτόματη ταχύτητα ανεμιστήρα ανάλογα με την τιμή ελέγχου της βαλβίδας
- Εκκίνηση και παρακολούθηση της συμπεριφοράς του ανεμιστήρα

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Είσοδοι: BUS

Ρεύμα σάρωσης: 1 mA

Υποστηριζόμενους αισθητήρες θερμοκρασίας: PT100, PT1000, NTC (10k και 20k),  
KTY (διάφοροι τύποι), NI 1000

Έξοδοι βαλβίδων: 1 ή 2 ή παραπάνω έξοδος ημιαγωγού

Τάση εξόδου: 24 ... 230 V AC, 50/60 Hz

Ρεύμα εκτίμησης: 0,5 A

Έξοδος ανεμιστήρα: 3 έξοδοι ρελέ, κάθε μία 5 A

Τάση εναλλαγής: 250 V AC

Συνδέσεις: βιδωτός ακροδέκτης, γενική κεφαλή

0,2 ... 6 mm<sup>2</sup> ενιαίο πυρήνα

0,2 ... 4 mm<sup>2</sup> λεπτόκλωνο

KNX: ακροδέκτης σύνδεσης χωρίς βίδες

Υλικό κελύφους: Πλαστικό, χωρίς αλογόνο αναφλεξιμότητα V-0 σύμφωνα με το UL94  
Κλάση προστασίας: IP 20, EN 60 529  
Εγκατάσταση: σε σιδηροτροχιά στερέωσης 35 mm σύμφωνα με EN 60 715 χωρίς εργαλεία.  
μπορεί να αφαιρεθεί από την ομάδα.  
Θέση τοποθέτησης: οποιαδήποτε  
Θερμοκρασία περιβάλλοντος -5 ° C ... + 45 ° C  
Πλάτος: Ανάλογα με το κατασκευαστή.

## **Σύστημα οπτικοποίησης εγκατάστασης**

Όλες οι λειτουργίες του κτιρίου μπορούν να απεικονιστούν σε υπολογιστικό σύστημα καταγραφής γεγονότων και απεικόνισης.

Το σύστημα υποστηρίζει:

Συμβατότητα με λειτουργικό σύστημα συστήματος ελέγχου (BMS).

Υποστηρίζει σύνδεση με το KNX μέσω δικτύου IP και έχει την δυνατότητα για ταυτόχρονη υποστήριξη πρωτοκόλλων Bacnet και Modbus TCP.

Η λογική λειτουργίας του είναι client-server και χρησιμοποιεί βάση δεδομένων.

Ο Server μπορεί να διαχειριστεί ταυτόχρονα έως και 10.000 τηλεγραφήματα ανά δευτερόλεπτο.

Ταυτόχρονοι πολλοί τερματικοί σταθμοί μπορούν αν αλληλοεπιδρούν με τον server.

Υποστηρίζει απεικόνιση και λειτουργία της οπτικοποίησης μέσω web browser και υποστηρίζει ipad/iphone.

Υλοποιεί βάση δεδομένων και αποθηκεύει ιστορικά στοιχεία λειτουργίας της εγκατάστασης.

Δυνατότητα για σκηνικά, σύστημα αυτόματης ενεργοποίησης σεναρίων, χρονοπρογράμματα εξαρτώμενα από Calendar,

Διαχείριση Alarms για το οποιοδήποτε σημείο του συστήματος.

Προσαρμοσμένη πρόσβαση μέσω επιπέδων πρόσβασης με βάση τους λογαριασμούς χρηστών.

Έχει την δυνατότητα λειτουργίας των τερματικών σταθμών και μέσω ειδικού client προγράμματος οι οποίοι επεξεργάζονται τοπικά την γραφική απεικόνιση ενώ τα στοιχεία προς απεικόνιση τα ανταλλάσσουν με τον Server διατηρώντας έτσι σε πολύ χαμηλά επίπεδα τις απαιτήσεις σε εύρος ζώνης δικτύου.





## 17 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το φωτοβολταϊκό σύστημα θα τοποθετηθεί στο πλαίσιο του ειδικού προγράμματος εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων από αυτοπαραγωγούς για την κάλυψη ιδίων αναγκών τους, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού (Net metering)

### 17.1 Γενικά στοιχεία προμήθειας

Στην σύμβαση με τον ανάδοχο θα περιλαμβάνεται η προμήθεια - εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 50kWp κατ' ελάχιστον που θα τοποθετηθεί στα κεκλιμένα δώματα του κτηρίου. Η εγκατάσταση του συστήματος παραγωγής ενέργειας με χρήση Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει με τη μέθοδο αυτοπαραγωγής (net metering) με βάση τα προβλεπόμενα από την Ελληνική Νομοθεσία και τις προδιαγραφές της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε..

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και εργασίες που απαιτούνται ούτως ώστε να παραδοθεί ένα πλήρως λειτουργικό και άρτιο σύστημα παραγωγής ενέργειας από Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) Πλαίσια.

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται οι βασικές τεχνικές απαιτήσεις για την προμήθεια και εγκατάσταση του συστήματος.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την ολοκλήρωση όλων των επιμέρους βημάτων της διαδικασίας που απαιτείται προκειμένου να γίνει η ενεργοποίηση της σύνδεσης αλλά και την προμήθεια και τοποθέτηση του απαραίτητου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για σύνδεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Η προμήθεια - εγκατάσταση περιλαμβάνει συνοπτικά τον ακόλουθο εξοπλισμό και εργασίες:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος γείωσης – αντικεραυνικής προστασίας Φ/Β
2. Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος όδευσης καλωδιώσεων
3. Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος στήριξης Φ/Β πλαισίων
4. Προμήθεια και εγκατάσταση Φ/Β πλαισίων
5. Προμήθεια και εγκατάσταση αντιστροφών
6. Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδιώσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων
7. Προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρικών πινάκων – ηλεκτρολογικού υλικού
8. Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου
9. Αδειοδότηση και σύνδεση της εγκατάστασης σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής και τις απαιτήσεις

### 17.2 Κανονισμοί – Εφαρμοζόμενα πρότυπα

Παρακάτω παρατίθεται το σύνολο των κανονισμών που θα πρέπει να εφαρμοστούν (ή τα

αντίστοιχα προβλεπόμενα από τον ΕΛΟΤ):

1. IEC/EN 62446 “Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection”
2. IEC/HD 60364-4-41 “Protection for safety – Protection against electric shock”
3. IEC/HD 60364-4-42 “Protection for safety – Protection against thermal effects”
4. IEC/HD 60364-4-43 “Protection for safety – Protection against overcurrent”
5. IEC/HD 60364-4-44 “Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances”
6. IEC/HD 60364-5-51 “Selection and erection of electrical equipment – Common rules”
7. IEC/HD 60364-5-52 “Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems”
8. IEC/HD 60364-5-54 “Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors”
9. EN 62305 -1 “Protection against lightning – General principles”
10. EN 62305-2 “Protection against lightning - Risk management”
11. EN 62305-3 “Protection against lightning – Physical damage to structures and life hazard”
12. EN 62305-4 “Protection against lightning – Electrical and electronic systems within structures”
13. EN 60269-1 “Low voltage fuses – General requirements”
14. EN 60269-6 “Low voltage fuses – Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems”
15. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-3/2010 «ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ»
16. EN 61724 “Photovoltaic system performance monitoring – Guidelines for measurement, data exchange and analysis”
17. Φ.7.5/1816/88/04 (ΦΕΚ 470 Β’/5-3-04) : Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε) με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις

### **17.3 Εκπόνηση “as build” σχεδιαγραμμάτων**

Ο ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει και να παραδώσει πλήρεις μελέτες εφαρμογής – σχέδια για όλα τα τμήματα του Φ/Β Συστήματος. Η μελέτη του Φ/Β συστήματος θα πρέπει να γίνει με εφαρμογή του EN 62446 και σε πλήρη συμφωνία με αυτό ενώ στα σχετικά μονογραμμικά διαγράμματα θα πρέπει να αποτυπώνονται, όπως προβλέπεται, οι παραδοχές οδεύσεων και λοιπών υπολογισμών που έγιναν. Όλοι οι υπολογισμοί καλωδιώσεων θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με το EN 60364-5-52, ενώ θα πρέπει να γίνουν υπολογισμοί καθώς και αποτύπωσή τους μέχρι το σημείο σύνδεσης στην υφιστάμενη εγκατάσταση.

Ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) του θα πραγματοποιηθεί βάσει της σειράς προτύπων EN 62305. Η στάθμη Αντικεραυνικής προστασίας θα προσδιοριστεί μετά από ανάλυση κινδύνου (risk assessment) σύμφωνα με το πρότυπο EN 62305-2, για τις στάθμες

προστασίας που ορίζονται στο EN 62305-1, ενώ τα αποτελέσματα θα εφαρμοστούν στην μελέτη του συστήματος που θα υποβληθεί.

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να υποβάλλουν κατ' ελάχιστον τις εξής μελέτες – σχέδια:

1. Σχέδια εργασιών πολιτικού μηχανικού (περίφραξη, εκσκαφές, κ.λπ.) όπου απαιτούνται
2. Αναλυτικά σχέδια εφαρμογής (όδευσης καλωδίων & γειώσεων κ.ά.), συνοδευόμενα από λεπτομέρειες με τομές
3. Ηλεκτρολογικά μονογραμμικά διαγράμματα
4. Μελέτη Αντικεραυνικής Προστασίας – Εκτίμηση Κινδύνου συνοδευόμενη από τις παραδοχές του Μελετητή σύμφωνα με το EN 62305-2
5. Σχέδια γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας (σε εφαρμογή των παραπάνω).
6. Μελέτη Ωμικών Απωλειών (με μέγιστες αποδεκτές απώλειες AC 1% και μέγιστες αποδεκτές απώλειες DC 1%)
7. Ενεργειακή μελέτη και τεκμηρίωση Performance Ratio με ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων των παραπάνω μελετών, μέση απώλεια επικαθίσεων σωματιδίων 1% και μέσο ετήσιο unavailability 1%.
8. Σχέδια Καλωδιώσεων Ισχυρών Ρευμάτων
9. Σχέδια Καλωδιώσεων Ασθενών Ρευμάτων και επικοινωνιών
10. Σχέδια Συστημάτων Ασφαλείας
11. Σχέδια οδεύσεων – σωληνώσεων
12. Σχέδια DC καλωδιώσεων – κατανομής στοιχειοσειρών
13. Αναλυτικά Σχέδια – Όψεις Πινάκων – Διάταξης Μετατροπών
14. Αναλυτικά Σχέδια – Όψεις Οικίσκων – Υποσταθμών όπου απαιτούνται

## **17.4 Προδιαγραφές Εξοπλισμού Συστήματος**

### **17.4.1 Φωτοβολταϊκά Πλαίσια**

Τα Φ/Β πλαίσια θα που θα προσφερθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου και να έχουν συνολική ονομαστική ισχύ ίση με την ονομαστική ισχύ του συστήματος με απόκλιση ως -1%. Θα πρέπει να πληρούν στο σύνολό τους τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι κατασκευής σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC 61215, IEC 61730-1, IEC 61730-2, TS62941.
- Θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης ίσο ή μεγαλύτερο από 21%.
- Οι μηχανικές αντοχές των Φ/Β πλαισίων να είναι εξαιρετικά υψηλές με αντοχή στα 5.400Pa και το περιμετρικό περίβλημα προστασίας τους θα κατασκευάζεται από κράμα αλουμινίου.
- Να είναι εξαιρετικής ποιότητας κατασκευής ως προς την προστασία έναντι υγρασίας και συγκεκριμένα κλάσης IP68.
- Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.
- Οι ακροδέκτες του κάθε πλαισίου θα είναι τύπου MC4 ή συμβατού.

- Τα πλαίσια θα συνοδεύονται από 12 ετή εγγύησης κατασκευής και 30 ετή εγγύησης απόδοσης με εγγύηση 2% πτώσης απόδοσης το πρώτο έτος και μέχρι 0,45% ανά έτος.
- Τα Φ/Β πλαίσια θα διαθέτουν διόδους παράκαμψης (by-pass diodes).
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να αναφέρεται στην τρέχουσα λίστα Tier-1 και να είναι σε αυτή κατά την τελευταία διετία και τουλάχιστον κατά 15 τετράμηνα εν γένει, ως τεκμήριο χρηματοοικονομικής ευρωστίας και αξιοπιστίας της κατασκευάστριας εταιρείας.
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να έχει προχωρήσει σε δοκιμές με σχετικές εκθέσεις από ανεξάρτητους πανεπιστημιακούς και άλλους φορείς για τις συνθήκες μεσογειακού κλίματος.

#### 17.4.2 Αντιστροφείς Ισχύος (Inverters)

Οι αντιστροφείς θα πρέπει είναι τριφασικοί, τύπου στοιχειοσειράς (string inverter) δηλαδή θα συνδέουν τμήματα του Φ/Β συστήματος απευθείας στο δίκτυο. Οι προσφερόμενοι αντιστροφείς θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή και να μπορούν να δεχθούν το σύνολο της ισχύος των Φ/Β πλαισίων καθώς και να καλύψουν το σύνολο της ονομαστικής ισχύος ως ισχύ AC εξόδου.

Θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες από το ΔΕΔΔΗΕ πιστοποιήσεις για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους στο ηλεκτρικό δίκτυο και θα είναι πλήρως συμβατοί με τους σχετικούς κανονισμούς.

Θα έχουν ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά θα διαθέτουν προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης κάτι που σημαίνει ότι θα διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΔΕΔΔΗΕ.

Γενικά οι αντιστροφείς θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τις κάτωθι απαιτήσεις:

- Τάση και συχνότητα των αντιστροφέων: οι προεπιλεγμένες τιμές ρυθμίσεων προστασιών ορίων τάσης και συχνότητας είναι από -20% έως +15% και +/-0,5Hz αντίστοιχα για σταθμούς στο διασυνδεδεμένο σύστημα και από -20% έως +15% και από 47,5Hz έως 51Hz για σταθμούς σε μη διασυνδεδεμένα νησιά.  
Σε περίπτωση ενεργοποίησης των παραπάνω προστασιών ο χρόνος αποσύνδεσης θα πρέπει να είναι μικρότερος από 0,5 sec και ο χρόνος επανασύζευξης τουλάχιστον 3 λεπτά.
- Η Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (Total Harmonic Distortion-THD) του ρεύματος των αντιστροφέων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2%.
- Προστασία έναντι του φαινομένου νησιδοποίησης κατά το πρότυπο VDE 0126.

Επιπλέον:

- Θα διαθέτουν πιστοποίηση κατά DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727.
- Θα διαθέτουν πιστοποίηση IP 66 κατ'ελάχιστον.
- Ο βαθμός απόδοσής τους θα είναι κατ' ελάχιστον 98%.
- Θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα επικοινωνίας μέσω Ethernet καθώς και μέσω Ασύρματης Ζεύξης.
- Θα πρέπει να συνοδεύονται από εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον 7 ετών με δυνατότητα επέκτασης αυτής.

### 17.4.3 Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων

Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει σε σταθερές μεταλλικές βάσεις από γαλβανισμένο-εν-θερμώ χάλυβα ή από προφίλ κράματος αλουμινίου.

Για την μελέτη των συστημάτων στήριξης πρέπει να θεωρηθούν τα μόνιμα φορτία, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τις διατάξεις του Ευροκώδικα 1. Επιπλέον πρέπει να ληφθούν υπόψη τα δυναμικά φορτία όπως προκύπτουν βάση του φάσματος σχεδιασμού του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2000 (ΕΑΚ-2000) με τις συμπληρώσεις του 2003.

Επίσης θα πρέπει στη φάση του σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ.) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κατάλληλες βίδες, κλπ.).

Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να καλύπτει τις εξής προδιαγραφές:

- Σχεδιασμός βάσης σύμφωνα με Ευροκώδικα 1 και 9 (εφόσον περιλαμβάνονται κατασκευές αλουμινίου), για ταχύτητα ανέμου έως 33m/s
- Γρήγορη συναρμολόγηση με περαστές κοχλιωτές συνδέσεις, χρησιμοποιώντας εξαρτήματα ανοξείδωτου χάλυβα. (κατηγοριοποίηση σε κλάση 3 κατά Ευροκώδικα)
- Ρύθμιση για την απορρόφηση ανωμαλιών της οροφής 2cm
- Σωληνωτές τεγίδες
- Κατάλληλο για συλλέκτες διάστασης μέχρι 1700mm
- Δυνατότητα για ενιαίες κατασκευές έως 40 μέτρα. Χρήση διαγώνιου συνδέσμου σταθεροποίησης, για αυξημένη δυσκαμψία σε πλευρικές μετακινήσεις.
- Κράμα αλουμινίου που χρησιμοποιείται: 606355 ή 606040.
- Εξαρτήματα από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2-70.

Η πάκτωση των συστημάτων στήριξης θα γίνει απευθείας στο δώμα με ντίζες από ανοξείδωτο χάλυβα διατομής κατ'ελάχιστον M10 κατάλληλου μήκους ώστε να υπάρχει συγκράτηση σε βάθος τουλάχιστον κατά 10cm σε κάθε σημείο διάτρησης. Η στήριξη των παραπάνω αγκυρίων στο σκυρόδεμα θα γίνει με κατάλληλα χημικά αγκύρια τα οποία έχουν τόσο τη δυνατότητα να φέρουν τα απαιτούμενα φορτία όσο και τη μονωτική επάρκεια που απαιτείται αναφορικά με την υγρασία ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή βλάβη στην υφιστάμενη μόνωση του δώματος.

Η κατασκευάστρια των χημικών αγκυρίων θα πρέπει να εγγυάται για το δώμα ότι δεν θα περάσει υγρασία ή νερό από τις υφιστάμενες οπές που έγιναν και κλείστηκαν σωστά με ρητίνη με πίεση νερού 7bar. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τα σχετικά Πιστοποιητικά.

Τα συστήματα στήριξης πρέπει να συνοδεύονται από τις παρακάτω εγγυήσεις:

- Εγγύηση στατικής επάρκειας
- Εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για 20 έτη από τον κατασκευαστή.

#### 17.4.4 Σύστημα Γείωσης – Αντικεραυνικής Προστασίας

Στο Φ/Β Σταθμό εγκαθίσταται σύστημα γείωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές των Προτύπων και τις οδηγίες της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.. Στο σύστημα γείωσης θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη του Σταθμού ανεξαιρέτως. Το σύστημα γείωσης του έργου αποτελείται κατ' ελάχιστον από σύστημα ισοδυναμικής σύνδεσης με το δίκτυο γείωσης της υφιστάμενης εγκατάστασης. Επιπλέον ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει Μελέτη Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη σειρά Προτύπων IEC EN 62305 και να τηρήσει τα προβλεπόμενα με βάση τους παραπάνω Κανονισμούς. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά με βάση τα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα της σειράς IEC EN 50164.

#### 17.4.5 Συστήματα Οδεύσεων

Για όλα τα υπέργεια μέρη σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν σωληνώσεις με ιδιαίτερη αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία, υψηλές μηχανικές αντοχές ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (της τάξης των  $-25^{\circ}\text{C}$ ), αντιπρωκτική σύσταση και ιδιότητες μη διάδοσης της φλόγας. Η στεγανότητά τους θα είναι κλάσεως IP65 και η αντοχή στη συμπίεση τουλάχιστον  $1250\text{Nt}/5\text{cm}$ . Η κατασκευή τους είναι να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61386.01, EN 61386.22 και EN 60670-1.

Οι σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι διάτρητες και γαλβανισμένες εν θερμώ ενώ για τις ενώσεις των επιμέρους τμημάτων τους θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ειδικοί σύνδεσμοί τους.

#### 17.4.6 Καλωδιώσεις

Για όλες τις AC καλωδιώσεις Ισχύος Χαμηλής Τάσης θα χρησιμοποιηθούν καλώδια που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Πολύκλωνοι αγωγοί από εύκαμπτα χάλκινα σύρματα σύμφωνα με το DIN VDE 0295
- Μόνωση από λάστιχο αιθυλοπροπυλενίου τύπου G7
- Εσωτερική επένδυση από άνθυγρο βραδύκαυστο υλικό
- Τάση λειτουργίας 600/1000V
- Περιοχή θερμοκρασιών κανονικής λειτουργίας από  $-25^{\circ}\text{C}$  έως  $+90^{\circ}\text{C}$
- Ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα κάμψης ίση με 4 φορές την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου

Για όλες τις DC καλωδιώσεις θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου Solar PV1F που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Πολύκλωνοι αγωγοί σύμφωνα με το DIN VDE 0295
- Τάση λειτουργίας 900/1.500V
- Περιοχή θερμοκρασιών κανονικής λειτουργίας από  $-40^{\circ}\text{C}$  έως  $+120^{\circ}\text{C}$
- Ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα κάμψης ίση με 4 φορές την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου

Για όλες τις καλωδιώσεις δικτύου τύπου ethernet θα χρησιμοποιηθούν καλώδια FTP εξωτερικών χώρων CAT5e που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Ηλεκτροστατική θωράκιση.
- Αποτελείται από τέσσερα ζεύγη μονόκλωνων αγωγών καθαρού χαλκού
- Η θωράκιση γίνεται με φύλλο αλουμινίου
- Περιβλήμα από PVC με προστασία UV
- Η εξωτερική του διάμετρος είναι ίση με 6,1mm, το βάρος χαλκού είναι 18kg/km και το βάρος καλωδίου είναι ίσο με 42kg/km.
- Η επιτρεπτή ακτίνα κάμψης είναι ίση με 65mm.

Για τις καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων πέραν δικτύων τύπου Ethernet – εφόσον υπάρχουν – θα χρησιμοποιηθούν καλώδια LiYCY εξωτερικών χώρων CAT6 που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μόνωση αγωγών από PVC
- Εξωτερικός μανδύας από ειδικό PVC βραδύκαυστο, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1
- Πολύκλωνοι αγωγοί από συνεστραμμένα χάλκινα σύρματα, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60228
- Θωράκιση από επικασσιτερωμένο χαλκό
- Περιοχή θερμοκρασιών από -30°C έως +80°C
- Ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα κάμψης ίση με 10 φορές την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου
- Κατάλληλα για εγκατάσταση σε άμεση ταφή

#### 17.4.7 Πίνακες – Άλλο Ηλεκτρολογικό υλικό

Κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνεται ένας Γενικός Πίνακας του Φ/Β σταθμού, καθώς αναλόγως της Μελέτης Εφαρμογής επιπλέον Πίνακες AC ή Πίνακες DC στους Inverters.

Οι Πίνακες θα είναι επίτοιχοι, πολυεστερικοί. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 66 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529. Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262, θα είναι IK10. Το κιβώτιο θα είναι πλήρως συμμορφωμένο με το πρότυπο IEC 62208 και το χρώμα του θα είναι RAL-7035. Η μονωτική αντοχή του κάθε κιβωτίου θα είναι 5000 V, η θερμοκρασία λειτουργίας από -50oC έως +150oC, η αντοχή σε φωτιά είναι 960oC για 30s, ενώ θα έχει εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά μέσα. Στην κάτω πλευρά θα υπάρχουν στυπιοθλίπτες IP68 για την είσοδο όλων των καλωδίων μέσα στον πίνακα.

Ο Γενικός πίνακας του Φ/Β σταθμού θα έχει Γενικό διακόπτη που θα είναι Τετραπολικός Αυτόματος διακόπτης.

Ο πίνακας θα έχει ένα απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων AC T1+T2, με  $I_{mp}=12,5kA$ ,  $I_{max}=50kA$  και με την αντίστοιχη θερμική προστασία που ορίζει ο κατασκευαστής του.

Οι αφίξεις από τους inverters θα προστατεύονται από τετραπολικούς μικροαυτόματους διακόπτες ράγας, ανάλογης ονομαστικής έντασης.

Όλες οι καλωδιώσεις θα συνδέονται σε κλέμες ράγας από πολυαμίδιο 6.6, κατάλληλης διατομής και χρωματισμού, αντοχής σε θερμοκρασίες από -40o C ως +105o C.

Αν χρειαστεί Πίνακας για την εγκατάσταση των αντικεραυνικών διατάξεων της DC πλευράς (σε

περίπτωση που δεν είναι δυνατή η ενσωμάτωση μέσα στους Αντιστροφείς), αυτός θα καλύπτει τις παραπάνω απαιτήσεις, αναφορικά με τον τύπο του κυτίου, τον τρόπο εισόδου καθώς και τον τρόπο σύνδεσης των καλωδιώσεων DC.

Στη DC πλευρά των αντιστροφέων θα εγκατασταθούν διατάξεις κρουστικών απαγωγών υπερτάσεων T2 1.000Vdc κατ' ελάχιστον ή T1+2 εφόσον από την Εκτίμηση Κινδύνου Αντικεραυνικής Προστασίας προκύπτει ότι απαιτείται σύστημα άμεσης σύλληψης κεραυνικών πληγμάτων.

Οι Πίνακες Απομόνωσης και Διακλάδωσης θα είναι σύμφωνοι με τα προβλεπόμενα από τα τεχνικά εγχειρίδια του ΔΕΔΔΗΕ. Θα είναι επίτοιχοι, πολυεστερικοί. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 66 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529. Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262, θα είναι IK10. Το κιβώτιο θα είναι πλήρως συμμορφωμένο με το πρότυπο IEC 62208 και το χρώμα του θα είναι RAL-7035. Η μονωτική αντοχή του κάθε κιβωτίου θα είναι 5000 V, η θερμοκρασία λειτουργίας από -50οC έως +150οC, η αντοχή σε φωτιά είναι 960οC για 30s, ενώ θα έχει εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά μέσα. Στην κάτω πλευρά θα υπάρχουν συτυπιοθλίπτες IP68 για την είσοδο όλων των καλωδίων μέσα στον πίνακα.

Ο πίνακας απομόνωσης ο οποίος θα περιέχει το μέσο προστασίας – απομόνωσης και θα αποχωρεί το καλώδιο της παροχής του Φ/Β. Το μέσο προστασίας θα είναι 4P και θα παρέχει προστασία ένταση υπερέντασης και βραχυκυκλώματος ενώ η ονομαστική του ένταση θα είναι σύμφωνη με την ονομαστική ένταση του Φ/Β σταθμού.

Ο Μετρητής 1 που θα προσφερθεί, όπως ορίζεται από το ΔΕΔΔΗΕ, θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές που ορίζει ο Διαχειριστής του Δικτύου στα σχετικά έγγραφα του ενώ θα πρέπει να έχει πιστοποιηθεί με ευθύνη και έξοδα του Αναδόχου. Το ίδιο ισχύει και για τη μονάδα επικοινωνίας GSM του μετρητή. Επιπλέον, ο Ανάδοχος οφείλει να εγκαταστήσει το Μετρητή 1 σε κυτίο σύμφωνο με τις προδιαγραφές που θέτει ο ΔΕΔΔΗΕ.

Αναφορικά με τη σύνδεση της γραμμής του Φ/Β από το Μετρητή 1 συστήματος στο ζυγό του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να τηρήσει με απόλυτη ακρίβεια τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ αναφορικά με την επιτήρηση των διαφόρων μεγεθών και την αντιησιδοποίηση, όπως προδιαγράφεται στα σχετικά εγχειρίδια του Διαχειριστή.

#### **17.4.8 Σύστημα επιτήρησης Β/Β σταθμού**

Το σύστημα επιτήρησης θα παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης της απόδοσης και της παραγωγής του συστήματος οποιαδήποτε στιγμή και από οποιαδήποτε μέσω Internet, εφόσον υπάρχει αυτή η δυνατότητα. Επιπλέον, θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα το οποίο θα λαμβάνει μετρήσεις στην πλευρά των καταναλώσεων ώστε να επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη απομακρυσμένη παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης της εγκατάστασης μαζί με την παραγωγή του Φ/Β Συστήματος. Θα πρέπει το προσφερόμενο σύστημα να καλύπτει τα εξής κατ' ελάχιστον:

- Οπτικοποίηση πραγματικού χρόνου της ενεργειακής κατανάλωσης.
- Αναλυτικά γραφήματα παραγωγής – κατανάλωσης
- Ανάλυση του βαθμού αυτό-κατανάλωσης του συστήματος



## 17.5 Μηχανολογικές εργασίες

Το σύστημα στήριξης συναρμολογείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Όλες οι διαδικασίες συναρμολόγησης πρέπει να γίνουν σε συμφωνία με τις οδηγίες, τους τρόπους και τα μέσα ασφαλείας προσωπικού που προδιαγράφει ο εκάστοτε κατασκευαστής, ενώ η σύσφιξη όλων των μερών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και τις τάσεις επίσης προδιαγράφονται.

Τα Φ/Β πλαίσια ενσωματώνονται στο σύστημα στήριξης με χρήση ειδικών σφιγκτήρων συγκράτησης εξωτερικά του «κάδρου» του Φ/Β πλαισίου, σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Συναρμολόγησης Συστήματος Στήριξης Φ/Β πλαισίων. Οι σφιγκτήρες αυτοί διαφέρουν αν πρόκειται να τοποθετηθούν στην άκρη μιας συστοιχίας ή μεταξύ δύο διαδοχικών Φ/Β πλαισίων.

Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη θέση εγκατάστασής τους αναφορικά με το Φ/Β πλαίσιο, καθώς ο κατασκευαστής του τελευταίου ορίζει συγκεκριμένες θέσεις στις οποίες ενδείκνυται να εγκατασταθεί σφιγκτήρας. Κατά την τοποθέτησή τους πρέπει να τοποθετείται νήμα για την ευθυγράμμισή τους. Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων στις θέσεις των συστοιχιών θα γίνει σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη Εφαρμογής και αφού έχει προηγηθεί ανακατανομή πλαισίων (sorting) με βάση την τάση και το ρεύμα τους.

Η διαδικασία του sorting θα γίνει είτε σε αποθήκη είτε σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο στο γήπεδο εγκατάστασης αν το επιτρέπει η μορφολογία του εδάφους και αποφεύγεται ο κίνδυνος καταστροφής εξοπλισμού.

## 17.6 Ηλεκτρολογικές εργασίες

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο εξωτερικό ΣΑΠ θα είναι ανθεκτικά στις ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις και τις θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Ομοίως θα διασφαλιστεί η ανθεκτικότητα έναντι διάβρωσης μέσω της επιλογής κατάλληλων υλικών και της διαστασιολόγησης των επιμέρους συνιστωσών. Οι εκτεθειμένοι στο δώμα αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου μπορεί να είναι γενικά κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο χαλκό ή θερμά γαλβανισμένο χάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο. Εξαρτήματα από αλουμίνιο δεν θα τοποθετηθούν εντός του εδάφους ή σκυροδέματος.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την αποφυγή της διάβρωσης στα σημεία όπου ενώνονται διαφορετικού τύπου υλικά. Θα αποφευχθεί η επαφή μεταξύ υλικών από χαλκό και γαλβανισμένων επιφανειών ή υλικών από αλουμίνιο. Στην περίπτωση που η σύνδεση μεταξύ διαφορετικών υλικών είναι αναγκαία, θα γίνει χρήση διμεταλλικών ελασμάτων σε συνδέσεις εκτός του εδάφους και ανοξείδωτων εξαρτημάτων σε συνδέσεις εντός του εδάφους ή του σκυροδέματος.

Η εγκατάσταση όλων των καλωδιώσεων θα γίνει σε πλήρη συμφωνία με το IEC EN 60364-5-52 και τη Μελέτη Εφαρμογής καθώς και σε πλήρη συμφωνία με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών καλωδίων και κυρίως με τις απαιτήσεις αναφορικά με τη μέγιστη κάμψη τους.

Για τη στήριξη των πινάκων του Φ/Β Σταθμού θα προσαρτηθούν ειδικές ράγες στους ορθοστάτες του συστήματος στήριξης στην πίσω (Βόρεια) πλευρά του. Συγκεκριμένα θα στηριχτούν 2 ράγες μεταξύ 2 διαδοχικών ορθοστατών. Οι ράγες θα στηριχτούν με χρήση των σφιγκτήρων –

εξαρτημάτων που προβλέπει ο κατασκευαστής του συστήματος στήριξης. Οι πίνακες θα βιδωθούν πάνω στις ράγες με τις βίδες που τοποθετούνται στις ειδικές γι' αυτό το σκοπό θέσεις στην πίσω πλευρά τους.

Οι αγωγοί γείωσης της οροφής θα στηρίζονται με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1 μέτρο, όπως και οι κάθοδοι του συστήματος.

Όλος ο μεταλλικός εξοπλισμός που είναι εκτεθειμένος στο δώμα θα γειώνεται ισοδυναμικά με μονωμένους αγωγούς από χαλκό 16mm<sup>2</sup>/ και συνδέσεις με κατάλληλους διμεταλλικούς συνδέσμους στο Σ.Α.Π.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει και να επιβεβαιώσει την αγωγιμότητα μεταξύ Φ/Β πλαϊσίων καθώς και με το σύστημα στήριξης. Σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει να εγκατασταθούν γέφυρες γείωσης διατομής 6mm<sup>2</sup>.

Ο Συντελεστής Πλήρωσης των σωληνώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50%.

Η απόσταση των οδεύσεων ασθενών ρευμάτων από γραμμές ισχύος πρέπει να είναι  $\geq 15\text{cm}$  και η απόσταση να διατηρείται με μέσα συγκράτησης.

Στις κάθετες σχάρες η παραπάνω απόσταση πρέπει να είναι  $\geq 30\text{cm}$ .

Σε περιπτώσεις σύμπτωσης (π.χ. διασταυρώσεων) πρέπει υποχρεωτικά να τηρείται η απόσταση των 25mm και να διασφαλίζεται η αποφυγή επαφής μεταξύ τους.

## **17.7 Μέτρα ασφαλείας**

Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος στη λήψη και πιστή τήρηση όλων των προβλεπόμενων μέτρων ασφαλείας τόσο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου:

– Εγκατάσταση:

Η τοποθέτηση του εξοπλισμού και σύνδεση των επί μέρους στοιχείων θα πρέπει να γίνει με τρόπο ώστε να μην προκληθούν ζημίες στα δομικά στοιχεία των κτιρίων και τα στοιχεία του εξοπλισμού. Επίσης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη διασφάλιση της μόνωσης τόσο των στεγών όσο και των δωματίων των κτιρίων.

– Προσωπικό:

Καθώς οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες θεωρούνται ότι βρίσκονται υπό συνεχή τάση κατά τη διάρκεια της ημέρας, είναι πολύ σημαντικό να τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες εγκατάστασης των στοιχείων του συνόλου και με τη σειρά που γενικά προτείνεται και από τους κατασκευαστές τους. Ωστόσο σε κάθε περίπτωση, ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό που θα καθοδηγεί την ομάδα εγκατάστασης και θα επιβλέπει την τήρηση των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

Το προσωπικό εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού συστήματος θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα γενικά και ατομικά μέσα προστασίας (φόρμες εργασίας, γάντια, υποδήματα, κράνη, εργαλεία με τις απαραίτητες μονώσεις για εργασία σε καλώδια και ακροδέκτες υπό τάση, κλπ).

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Λόγω τις συνεχόμενης τεχνολογικής αναβάθμισης σε τέτοια στοιχεία δύναται να τροποποιηθεί ο εξοπλισμός του συστήματος με την προϋπόθεση ότι θα γίνει εκ νέου υπολογισμός από τον ανάδοχο, ώστε να επιτυγχάνεται το ίδιο επιθυμητό αποτέλεσμα και όλος ο εξοπλισμός (ρυθμιστές φόρτισης, συσσωρευτές, Inverter, καλώδια) να μπορούν να συνεργαστούν χωρίς προβλήματα. Τέλος θα πραγματοποιηθούν όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι με τον κατάλληλο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό για τον υπολογισμό της τάσης και της έντασης εξόδου, της διατομής των καλωδίων.



## 18 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

### 18.1 Υδραυλικός Ανελκυστήρας Ατόμων

#### 18.1.1.1 Πρότυπα

Ο ανελκυστήρας έχει μελετηθεί και σχεδιαστεί σύμφωνα με:

- την Οδηγία Ανελκυστήρων 95/16/ΕΚ και
- το Πρότυπο EN 81-2:98: κανόνες ασφαλείας υδρ. ανελκυστήρων

Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να βεβαιώσει εγγράφως τη συμβατότητα των υποσυστημάτων του ανελκυστήρα (declaration of conformity).

Το σύνολο των υλικών του ανελκυστήρα παραδίδεται από τον κατασκευαστή σε κατάλληλη συσκευασία έτσι ώστε να προστατεύονται από χτυπήματα κατά τη μεταφορά, αποθήκευση.

Οι συγκολλήσεις γίνονται από προσωπικό το οποίο είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 287-1, διαδικασία 135 (MAG) και εφόσον γίνονται από μηχανήματα σύμφωνα με το EN 288-3, διαδικασία 135 (MAG) Automatic Type WR132.

Ο κατασκευαστής παραδίδει μαζί με τα υλικά πλήρη τεχνικό φάκελο με πιστοποιητικά, βεβαιώσεις δοκιμής, εγχειρίδια λειτουργίας, οδηγίες συναρμολόγησης, τομή και κάτοψη εγκατάστασης.

Πιστοποιητικά χορηγούνται για τα παρακάτω εξαρτήματα ασφαλείας:

- Κλειδαριές θυρών ορόφου
- Συσσκευή αρπάγης
- Προσκρουστήρες
- Βαλβίδα ασφαλείας
- Πλακέτα επανισοστάθμισης
- Περιοριστής ταχύτητας (εφόσον χρησιμοποιείται).

#### 18.1.1.2 Κινητήριος μηχανισμός

Ο κινητήριος μηχανισμός του υδραυλικού ανελκυστήρα θα αποτελείται από το συγκρότημα αντλίας-βαλβίδων δεξαμενής και τον κύλινδρο του εμβόλου.

Η κίνηση του εμβόλου θα είναι υδραυλική και θα επιτυγχάνεται για την άνοδο με την αντλία πίεσης και για την κάθοδο με το άνοιγμα και το κλείσιμο κατάλληλων βαλβίδων.

Η κίνηση του θαλάμου θα ακολουθεί την κίνηση του εμβόλου, με την βοήθεια τροχαλίας και συρματόσχοινων.

Η τροχαλία θα είναι σταθερά προσαρμοσμένη στην κεφαλή του εμβόλου ενώ τα συρματόσχοινα διερχόμενα μέσω των αυλάκων της τροχαλίας θα είναι στερεωμένα στο ένα άκρο του θαλάμου και στο άλλο επί της βάσης του φρεατίου.

### **18.1.1.3 Ανυψωτική Μονάδα (Εμβολο-Κύλινδρος)**

Το έμβολο, θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα St52 χωρίς ραφή (κατασκευή βάσει EN 10305-1, EN 10305-2). Το κάτω άκρο του εμβόλου πρέπει να είναι κλειστό με μεταλλική φλάντζα, όπου θα υπάρχει κατεργασία απόσβεσης (απαλού σταματήματος) κατά τον τερματισμό του εμβόλου προς τα πάνω. Το άνω άκρο του εμβόλου θα φέρει μεταλλική φλάντζα, όπου θα υπάρχει διαμόρφωση σε σπείρωμα, για την στερέωση των υπερκείμενων μηχανισμών (σασσί ή τροχαλία). Ο κορμός του εμβόλου θα λειανθεί περιμετρικά ώστε να επιτευχθεί απόλυτα λεία επιφάνεια. Η λείανση πρέπει να γίνει με μηχανή Honing, ώστε να επιλεγεί η απόλυτα κυκλική (χωρίς οβάλ) διατομή του σωλήνα. Η αποδεκτή τραχύτητα είναι από 3 έως 4,5 μm.

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα St52 (κατασκευή βάσει DIN 2458, DIN 1626). Το κάτω άκρο του θα είναι κλειστό με μεταλλική φλάντζα, η οποία στην κάτω επιφάνεια θα έχει υποδομή για το κεντράρισμα του συγκροτήματος κατά την εγκατάσταση. Το άνω άκρο του θα φέρει κοχλιωτή κεφαλή, επί της οποίας βρίσκονται οι δακτύλιοι ολίσθησης (κουζινέτα) και δύο στεγανοποιητικοί ελαστικοί δακτύλιοι, ένας για αποτροπή της διέλευσης του λαδιού προς τα έξω (τσιμούχα) και ένας για την αποφυγή εισόδου ξένων σωματιδίων μέσα στον κύλινδρο (ζύστρα).

Το συγκρότημα εμβόλου-κυλίνδρου θα πρέπει να έχει δοκιμαστεί σε πίεση 100 bar, και για τη δοκιμή αυτή θα φέρει ανάλογη βεβαίωση του κατασκευαστή. Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου προσαρμόζεται υδραυλική αρπάγη (βαλβίδα ασφαλείας), που ενεργοποιείται σε περίπτωση θραύσης των σωληνώσεων.

Στο σημείο τροφοδοσίας της βαλβίδας ασφαλείας θα προσαρμοστεί με κοχλίωση ελαστικός σωλήνας υψηλής πίεσεως που θα φθάνει μέχρι τη μονάδα ισχύος. Ο ελαστικός σωλήνας υψηλής πίεσεως μαζί με τα ρακόρ θα δοκιμαστεί σε πίεση κατ' ελάχιστον πενταπλάσια της πίεσης λειτουργίας για 20 δευτερόλεπτα. Για τη δοκιμή αυτή θα φέρει βεβαίωση του κατασκευαστή.

### **18.1.1.4 Μονάδα Ισχύος**

Η μονάδα ισχύος, η οποία είναι υπεύθυνη για την πίεση του λαδιού και τον έλεγχο της ροής του, αποτελείται από τα εξής μέρη:

1. Το δοχείο λαδιού (δεξαμενή), το οποίο είναι συγκολλητό και κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα. Η χωρητικότητα σε λάδι είναι τόση, ώστε το συγκρότημα αντλίας-κινητήρα να παραμένει εμβαπτισμένο σε όλες τις φάσεις της λειτουργίας του ανελκυστήρα.
2. Την κοχλιωτή αντλία η οποία αποτελείται από τρεις ατέρμονες κοχλίες για σταθερή παροχή και χαμηλή στάθμη θορύβου.
3. Τον ηλεκτροκινητήρα ο οποίος είναι τριφασικός, ασύγχρονος και συνδέεται απευθείας με την αντλία. Η κατασκευή του είναι ανοικτού τύπου, έτσι ώστε να είναι αυτολίπαντος για να μειώνονται οι απώλειες ισχύος, καθώς επίσης και ο θόρυβος.

4. Το συγκρότημα βαλβίδων, το οποίο είναι υπεύθυνο για την ποιότητα κίνησης του θαλάμου. Το συγκρότημα είναι ηλεκτρονικά ελεγχόμενο και ρυθμίζεται ψηφιακά. Οι ρυθμίσεις των βαλβίδων για την άνοδο και την κάθοδο, καθώς επίσης για τις επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις, είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και επιτυγχάνουν ακρίβεια σταματήματος του θαλάμου  $\pm 3$  mm. Η κίνηση του θαλάμου πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τη θερμοκρασία του λαδιού σε εύρος θερμοκρασιών 12 - 60 °C. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες η θερμοκρασία του λαδιού είναι εκτός των τιμών αυτών είναι απαραίτητη η χρήση θερμαντικού ή ψύκτη λαδιού ανάλογα. Η βάννα είναι σφαιρική και αντέχει σε πίεση πενταπλάσια από την πίεση λειτουργίας.

Η μετάδοση κραδασμών και θορύβου ελαχιστοποιείται με την τοποθέτηση αντικραδασμικών συνδέσμων στα σημεία στήριξης του κινητήρα και του δοχείου λαδιού καθώς επίσης και με την τοποθέτηση σιγαστήρα απόσβεσης των παλμών της αντλίας.

#### **18.1.1.5 Τεχνικός εξοπλισμός φρέατος**

#### **18.1.1.6 Θάλαμος**

Το δάπεδο του θαλάμου είναι κατασκευασμένο από δοκούς μορφοσιδήρου, ικανής διατομής για να παραλάβει τις αντίστοιχες φορτίσεις, με την μέγιστη δυνατή ακαμψία. Πάνω στο δάπεδο θα υπάρχει στρώση MDF πάχους 30 mm και στο πάνω μέρος του, θα υπάρχει η τελική επίστρωση με υλικό επιλογής του Αρχιτέκτονα που θα είναι κατάλληλο για τη συγκεκριμένη χρήση του ανελκυστήρα.

Τα πλευρικά τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανιζέ λαμαρίνας με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεων. Πάνω στα γαλβανιζέ φύλλα, θα είναι προσαρμοσμένη η τελική επένδυση των πλαινών. Όλη η εσωτερική επιφάνεια του θαλάμου πρέπει να είναι λεία, και οι τυχόν προεξοχές να έχουν την κατάλληλη λοξότμηση προς αποφυγή τραυματισμών.

Όλα τα ανοξείδωτα μέρη του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένα από υλικό AISI 304 (αντιμαγνητικό). Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες έχουμε θάλαμο κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτη ή πλαστικοποιημένη λαμαρίνα, έκαστο πλαϊνό φύλλο φέρει στην εξωτερική επιφάνειά του, κατάλληλο ηχομονωτικό υλικό (antidrum) σε όλο του το ύψος.

Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου, στο πάνω και στο κάτω μέρος του. Η στερέωση του θαλάμου πάνω στο πλαίσιο αναρτήσεώς του (σασσί), θα πρέπει να γίνεται εξολοκλήρου με κοχλιοσυνδέσεις Στην οροφή του θαλάμου υπάρχει κάγκελο για την προστασία του συντηρητή. Το κάγκελο στο κάτω μέρος φέρει προφυλακτήρα ούτως ώστε να εμποδίζεται η πτώση εργαλείων ή υλικών μέσα στο φρεάτιο.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του θαλάμου παραδίδεται έτοιμος προς εγκατάσταση.

#### **18.1.1.7 Πόρτες (Θαλάμου και ορόφων)**

Οι θύρες είναι αυτόματες στη λειτουργία τους και φέρουν όλες τις απαραίτητες επαφές ασφαλείας.

Η λειτουργία του μηχανισμού είναι ηλεκτρονικά ελεγχόμενη μέσω INVERTER. Σε ξεχωριστή ηλεκτρονική πλακέτα υπάρχει ο μηχανισμός απεγκλωβισμού της πόρτας του θαλάμου που εμπεριέχει συστοιχία επαναφορτιζόμενων μπαταριών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το άνοιγμα των θυρών σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Η δυνατότητα των μπαταριών είναι 15πλάσια της απαιτούμενης για ένα άνοιγμα θυρών. Στην πόρτα θαλάμου είναι τοποθετημένη φωτοκουρτίνα η οποία σε περίπτωση που ανιχνεύσει εμπόδιο στην κίνηση κλεισίματος της πόρτας, την επαναφέρει στην αρχική της ανοιχτή θέση.

Οι πόρτες είναι κατασκευασμένες από λαμαρίνα γαλβανιζέ κατάλληλου πάχους έτσι ώστε να έχουν την απαραίτητη στοιβαρότητα. Όλες οι λαμαρίνες είναι ηλεκτροστατικά βαμμένες (πούδρα) προκειμένου να έχουν επαρκή αντισκωριακή προστασία. Σε περίπτωση ανοξειδωτής επένδυσης, αυτή πρέπει να γίνεται με χρήση αντιμαγνητικού ανοξειδωτού. Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να πιστοποιήσει τη χρήση αντιμαγνητικού ανοξειδωτού (AISI 304).

#### **18.1.1.8 Πλαίσιο ανάρτησης**

Το πλαίσιο ανάρτησης κατασκευάζεται από λαμαρίνα ή δοκούς κατάλληλης διατομής, συγκολλητά στα κυριότερα σημεία φόρτισής του και διαμορφωμένο έτσι ώστε να διοχετεύεται η ροή δυνάμεων (φορτίσεων) με τον ορθότερο δυνατό τρόπο, ώστε να παρουσιάζει την μέγιστη δυνατή ακαμψία.

Ο πρόβολος του πλαισίου ανάρτησης (πηρούνι) φέρει στο σημείο σύνδεσης με το πλαινό αντηρίδες ενίσχυσης. Η δοκός πρόσδεσης των συρματοσχοίνων φέρει δύο σημεία ανάρτησης σε θέση εκατέρωθεν του εμβόλου. Η ανάρτηση του πλαισίου πραγματοποιείται με 4 ή 6 συρματοσχοίνα.

Στο πάνω και στο κάτω μέρος του πλαινού του πλαισίου υπάρχει το σύστημα οδήγησης, αποτελούμενο στο κάτω μέρος από τροχούς κυλίσεως και στο πάνω μέρος από τροχούς κυλίσεως ή ολισθητήρες. Όπου υπάρχουν τροχοί κυλίσεως υπάρχει υποχρεωτικά και ειδική διάταξη (πλαστικό πλακάκι ή μισός ολισθητήρας) που να μην επιτρέπει την κίνηση του πλαισίου ανάρτησης κατά μήκος του ανοίγματος των οδηγών. Στο πάνω μέρος του πλαινού υπάρχει διάταξη ασφαλείας η οποία εμποδίζει την κίνηση προς τα εμπρός του θαλάμου σε περίπτωση αστοχίας υλικού.

Στο κάτω μέρος του πλαινού προσαρμόζεται η συσκευή αρπάγης ακαριαίας ή προοδευτικής πέδησης, η οποία ενεργοποιείται με την χαλάρωση ενός τυχόντος συρματοσχοίνου. Στην περίπτωση κατά την οποία ενεργοποιηθεί η αρπάγη, μέσω κατάλληλα τοποθετημένου διακόπτη, βγαίνει εκτός λειτουργίας ο πίνακας και η εγκατάσταση επανέρχεται σε λειτουργία μόνο όταν ο μηχανισμός αρπάγης επανέλθει στην κανονική του θέση.

Το δέσιμο του θαλάμου στο κάτω μέρος γίνεται πάνω στο πηρούνι με 4 ή 6 ειδικά στηρίγματα, τα οποία μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε σημείο επαφής του πατώματος του θαλάμου με το πηρούνι. Τα στηρίγματα αυτά φέρουν ειδικές οδοντωτές κλέμες για την στήριξη των UPN του πατώματος του θαλάμου. Η στήριξη στο άνω μέρος γίνεται με γωνίες οι οποίες ρυθμίζονται συρταρωτά και βιδώνονται με τετράγωνα παξιμάδια στο άνω πύ του πλαισίου.



### **18.1.1.9 Συγκρότημα Τροχαλίας**

Το συγκρότημα αποτελείται από δύο τροχαλίες, η οποίες κινούνται αντίρροπα. Για την αποφυγή της εκτροπής των συρματοσχοίνων από τα κανάλια τοποθετούνται 2 ασφαλιστικοί άξονες, ενώ για την αποφυγή τραυματισμών και εισχώρησης ξένων σωμάτων μεταξύ συρματοσχοίνων και μαντεμιών η τροχαλία φέρει προφυλακτήρες και από τις δύο πλευρές.

#### **18.1.1.10 Οδηγοί**

Οι οδηγοί μέσα στους οποίους κινείται το πλαίσιο ανάρτησης είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα St44, έχουν επιμελώς κατεργασμένη την επιφάνεια ολισθήσεως (πλανιάρισμα) και η σύνδεση μεταξύ τους γίνεται με ειδικές πλάκες (φλάντζες) μέσω κοχλιών.

Η στήριξη των οδηγών επί των τοιχωμάτων του φρέατος θα γίνεται σε απόσταση μικρότερη από 1,2 m (εκτός αν η μελέτη υποδεικνύει μικρότερη απόσταση) με στηρίγματα σχεδιασμένα έτσι ώστε να επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών.

Τα πάνω άκρα των οδηγών θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές.

Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών γίνεται σε σύνθετη καταπόνηση κάμψης και λυγισμού .

### **18.1.2 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός**

#### **18.1.2.1 Πίνακας αυτοματισμού**

Ο πίνακας αυτοματισμού βρίσκεται εντός του μηχανοστασίου ή εντός κατάλληλα σχεδιασμένου μεταλλικού ερμαρίου που υποκαθιστά το μηχανοστάσιο.

Είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρονικό επεξεργαστή νέας γενιάς και προορίζεται αποκλειστικά και μόνο για χρήση σε ανελκυστήρα. Στην κεντρική πλακέτα υπάρχει επίσης ενσωματωμένο χειριστήριο με οθόνη δυο σειρών και ελληνικό menu, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα τόσο του προγραμματισμού των παραμέτρων λειτουργίας όσο και της διάγνωσης των τυχόν σφαλμάτων.

Στο κάτω μέρος του πίνακα βρίσκονται οι κλέμες ισχύος στις οποίες συνδέονται η τριφασική και η μονοφασική παροχή καθώς και οι υπόλοιπες βοηθητικές διασυνδέσεις του αυτοματισμού. Η διαδοχή των φάσεων καθώς και το επίπεδο της τάσης ελέγχεται από έναν επιτηρητή φάσεων.

Οι βασικές πλακέτες του πίνακα είναι α. η κεντρική, επάνω στην οποία βρίσκονται ο επεξεργαστής (με το αντίστοιχο πρόγραμμα λειτουργίας) β. η πλακέτα ισοστάθμισης (διόρθωσης) γ. η πλακέτα απεγκλωβισμού και άλλες μικροπλακέτες βοηθητικών λειτουργιών.

Ανάλογα με τον τρόπο εκκίνησης του κινητήρα, στον πίνακα περιλαμβάνονται 1 ή 3 ηλεκτρονόμοι κατάλληλης ισχύος (για απ'ευθείας και Υ-Δ αντίστοιχα), οι οποίοι ουσιαστικά είναι οι διακόπτες της τροφοδοσίας του κινητήρα.

Στο κάτω μέρος του πίνακα βρίσκονται κλεμοσειρές προσημασμένες με αυτοκόλλητα στις οποίες

συνδέονται με φίστες τα καλώδια της έτοιμης ηλεκτρικής εγκατάστασης. Κάθε πίνακας συνοδεύεται από αναλυτικό ηλεκτρολογικό σχέδιο.

Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματιστού του θα περιλαμβάνει τις απαραίτητες ψυχρές επαφές ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επιτήρησής του από ΚΣΕ (BMS).

### **18.1.2.2 Καλωδίωση**

Η καλωδίωση περιλαμβάνει όλο το ηλεκτρολογικό υλικό που είναι απαραίτητο για τον ανελκυστήρα και βρίσκεται εκτός του πίνακα. Οι διαστάσεις των καλωδίων είναι υπολογισμένες σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης ενώ παράλληλα πληρούν τους αντίστοιχους κανονισμούς.

Φέρουν σε εμφανή σημεία αυτοκόλλητα ανάλογα με την χρήση και τον τρόπο σύνδεσής τους τα οποία υποδεικνύουν στον τεχνικό τα σημεία συναρμογής τους εξοικονομώντας του πολύτιμο χρόνο.

Εκτός των καλωδίων, στην έτοιμη ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνεται το χειριστήριο συντήρησης το οποίο τοποθετείται στην οροφή του θαλάμου και επιτελεί παράλληλα το ρόλο διακλαδωτήρα όλων των συνδέσεων που αφορούν το θάλαμο.

Η έτοιμη ηλεκτρική συνοδεύεται από αναλυτικό εγχειρίδιο εγκατάστασης καθώς και από πλήρες ηλεκτρολογικό σχέδιο.

Το πακέτο της προκαλωδίωσης πριν συσκευαστεί διασυνδέεται σε ειδικό προσομοιωτή μαζί με τα υπόλοιπα υποσυστήματα της ίδιας παραγγελίας (πίνακας, κομβιοδοχοί) και ελέγχεται για την ομαλή του λειτουργία.

### **18.1.2.3 Κομβιοδόχη**

Η κομβιοδόχος θαλάμος περιλαμβάνει, εκτός από τα κομβία κλήσης, το display ενδείξεων (Icd ή απλό), ενδείκτες υπέρβαρου και πλήρους φορτίου, κομβίο ανοίγματος θυρών.

Επίσης περιέχεται σύστημα αμφίδρομης φωνητικής επικοινωνίας για την υποστήριξη επιβατών σε περίπτωση εγκλωβισμού καθώς και διάταξη φωτισμού ασφαλείας, η οποία ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Η κομβιοδόχος φέρει πινακίδα με τα εξής στοιχεία:

- τον κατασκευαστή / εγκαταστάτη
- το έτος κατασκευής του ανελκυστήρα
- το ονομαστικό φορτίο / αριθμό ατόμων
- λογότυπο γνησιότητας εξαρτημάτων

Οι κομβιοδόχοι ορόφων περιλαμβάνουν το κομβίο κλήσης καθώς και display ενδείξεων.

**Πιστοποιήσεις – έλεγχος δοκιμές :** Ο ανάδοχος οφείλει να παραδώσει πλήρη φάκελο του ανελκυστήρα για την καταγραφή στο μητρώο, ενώ θα διαθέτει όλες τις απαιτούμενες από την ισχύουσα νομοθεσία πιστοποιήσεις και πλήρη φάκελο.

## **18.2 Μονοβάθμια Ψαλιδωτή Πλατφόρμα Φορτίων**

### **18.2.1.1 Περιγραφή προϊόντος**

Οι Μονοβάθμιες Ψαλιδωτές Πλατφόρμες Φορτίων είναι μηχανισμοί ανύψωσης φορτίων σύμφωνα με την οδηγία μηχανών της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2006/42/EC και εναρμονισμένοι στο πρότυπο EN15.70 και στο προσχέδιο πρότυπο prEN81-31. Είναι κατάλληλες για την κατακόρυφη μεταφορά φορτίων μεταξύ δύο επιπέδων.

Το προϊόν αποτελείται από μια μονάδα ισχύος (δοχείο λαδιού, αντλία, κινητήρας και μπλοκ βαλβίδων), τον πίνακα και το μηχανισμό του ψαλιδιού με τα έμβολά. Η άνοδος πετυχαίνεται με συνεχή πίεση του αντίστοιχου κομβίου και την λειτουργία κινητήρα -αντλίας πρεσσάροντας το λάδι προς τα έμβολα τα οποία μεταδίδουν την κίνηση μέσω αρθρώσεων προς την πλατφόρμα και την ωθούν σε άνοδο. Η κάθοδος πετυχαίνεται με συνεχή πίεση του αντίστοιχου κομβίου και μέσω του μπλοκ βαλβίδων ελευθερώνεται το λάδι που υπάρχει υπό πίεση.

Διαθέτει ειδικά ρολά βιομηχανικού τύπου με σύστημα ανίχνευσης εμποδίου.

### **18.2.1.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

Η πλατφόρμα θα έχει διαστάσεις 1750x3050mm και το δάπεδο της θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα.

Θα περιλαμβάνει δύο έμβολα διαστάσεων 2xØ60 και κύλινδρο διαστάσεων Ø120/100.

Η μονάδα ισχύος θα είναι 4hp/400V.

Οι οδηγοί θα είναι τύπου “T” για καλύτερη στήριξη

### **18.2.1.3 Διατάξεις Ασφαλείας**

- Βαλβίδα αλεξιπτώτου ανά κύλινδρο σε περίπτωση θραύσης του ελαστικού σωλήνα
- Τερματικοί διακόπτες διαδρομής
- Χειροκίνητος διακόπτης καθόδου σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- Ασφαλιστικό πίεσης λαδιού
- Μανόμετρο
- Αναλογικός πρεσσοστάτης

Ηράκλειο 28-03-2023

- Ο -  
Συντάξας Μηχανικός

ΣΤΑΘΗΣ Γ. ΤΖΟΥΑΝΑΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ Ε.Μ.Π.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 186177  
Λ. ΙΚΑΡΟΥ 16 - 71306 ΗΡΑΚΛΕΙΟ - ΤΗΛ. 2810 300638  
ΑΦΜ 114296668 - ΔΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ