

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ-ΧΟΡΤΙΑΤΗ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ  
ΣΤΗ Δ.Κ. ΧΟΡΤΙΑΤΗ**

**ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 16/2019**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 3.475.000,00 €**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Πυλαία, 8-4-2019

**Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ ΖΑΦΕΙΡΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΙΝ. - ΕΓΚΑΣΤΑΣΤ.  
& Η/Μ ΕΡΓΩΝ**

**ΣΑΗ ΚΥΡΙΑΚΗ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Υ.**

**ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ ΙΓΝΑΤΙΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

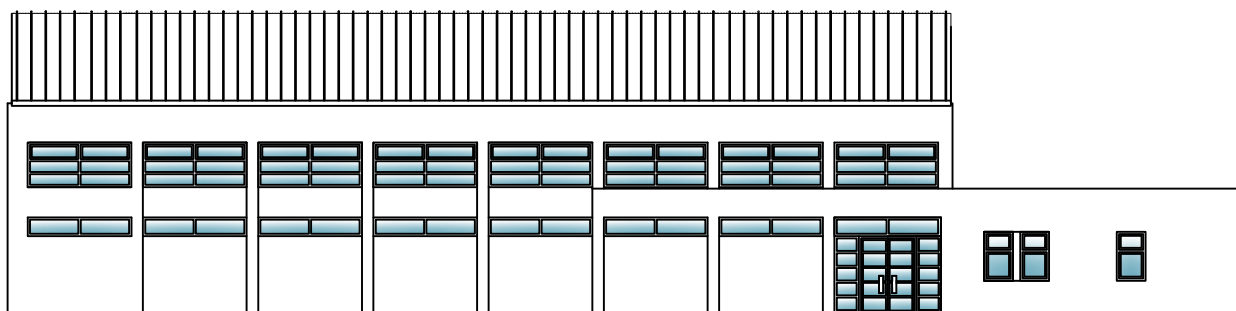
αναθεώρηση	α/α	ημερομηνία:	όνομα:	υπογραφή:	περιγραφή:
	1				
	2				
	3				
	4				

κύριος του έργου:

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Π.Ε.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ ΧΟΡΤΙΑΤΗ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

έργο:

**ΜΕΛΕΤΗ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΣΤΗ Δ.Κ. ΧΟΡΤΙΑΤΗ**



τίτλος τεύχους:

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

α/α τεύχους:

**ΗΜ-2**

μελέτη:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ

στάδιο μελέτης:

**ΜΕΛΕΤΗ  
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

συμπράττοντα γραφεία:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ - ΕΙΔΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ -  
ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ :

**Χ. ΜΑΡΑΒΕΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ι.Κ.Ε.**  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ  
ΜΕΤΣΟΒΟΥ Π.Ι.Α. ΘΗΝΑ 106 82  
ΤΗΛ.: 210 82 23 402, 210 88 42 905, FAX: 210 88 22 885  
www.maraveas.gr, e-mail: info@maraveas.gr

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧ/ΚΩΝ  
ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ -  
Δ.Τ. «Τ.Ε.Η.Μ.» ΕΠΕ

ημερομηνία:

**ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018**

υπογραφή μελετητή:

**Τ. Ε. Η. Μ. Ε. Π. Ε.**  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
Α.Φ.Μ. 095487745 - Δ.Ο.Υ. Δ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΤΟΥΡΝΑΡΗ 51 ΑΘΗΝΑ 104 32  
ΤΗΛ. 210 5232493 FAX 210 5232357

υπογραφή επιβλέποντα / διευθυντή:

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Η ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΗ  
ΤΜΗΜ. ΣΥΓΚΟΙΝ.-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
& ΗΜ ΕΡΓΩΝ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ Γ. ΖΑΦΕΙΡΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΑΗ ΚΥΡΙΑΚΗ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ).....	9
A. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	12
A1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ.....	12
1. Κατασκευή δικτύου.....	12
1.1. Γενικά.....	12
1.2. Στήριξη σωληνώσεων.....	12
2. Χαλκοσωλήνες ευθύγραμμοι.....	12
2.1. Γενικά.....	12
2.2. Υλικό κατασκευής.....	13
2.3. Μηχανικά χαρακτηριστικά.....	13
2.4. Διάφορα.....	13
3. Εύκαμπτοι Χαλκοσωλήνες Εγκαταστάσεις Ύδρευσης.....	14
3.1. Προδιαγραφές.....	14
3.2. Εφαρμογές.....	15
3.3. Εξαρτήματα σύνδεσης.....	15
3.4. Μηχανικά χαρακτηριστικά.....	15
3.5. Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	15
4. Δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο 3ης Γενιάς (HDPE).....	16
4.1. Ισχύοντες κανονισμοί.....	16
4.2. Γενικά χαρακτηριστικά σωλήνων.....	16
4.3. Ονομαστικοί διάμετροι σωλήνων-Πάχη.....	16
4.4. Σήμανση.....	17
4.5. Παραλαβή σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από ΡΕ στο εργοστάσιο.....	17
4.6. Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης.....	18
4.7. Δαπάνες.....	21
4.8. Εκτελούμενες εργασίες.....	21
4.9. Μεταφορά σωλήνων, ειδικών τεμαχίων κλπ επί τόπου των έργων.....	21
4.10. Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.....	22
4.11. Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση.....	22
A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	26
1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ).....	26
2. Δικλείδες δικτύου ύδρευσης σφαιρικού τύπου.....	27
3. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου.....	27
4. Βάνες διακοπής συρταρωτές.....	27
5. Βάνες τύπου πεταλούδας.....	28
6. Βαλβίδες αντεπιστροφής.....	28
6. Εξαεριστικό σωλήνα.....	30
7. Αυτόματα εξαεριστικά.....	30
8. Διατάξεις μείωσης της πίεσης.....	30
9. Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού.....	31
10. Διαστολικά από λάστιχα - Αξονικά διαστολικά.....	31
11. Κεντρικοί συλλέκτες-διανομείς νερού (Υδροστάσιο).....	32
12. Τοπικοί Διανομείς νερού ενδοδαπέδιων σωληνώσεων.....	32
13. Μεταλλικοί πίνακες υδροληψίας.....	32
14. Μανόμετρα.....	32
15. Θερμόμετρα.....	33
3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	33
1. Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας.....	33
1.1. Γενικά.....	33
1.2. Είδη υγιεινής.....	35
1.3. Είδη κρουνοποιίας.....	39
1.4. Λοιπά εξαρτήματα χώρων υγιεινής.....	43
1.5. Εγκατάσταση ειδών υγιεινής και κρουνοποιίας.....	44
2. Κρουνοί επίτοιχοι.....	45
3. Κρουνοί σε φρεάτια.....	45
A4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	45
1. Θερμαντήρας ζεστού νερού χρήσης (Boiler).....	45
2. Επίπεδος επιλεκτικός συλλέκτης ηλιακής ενέργειας.....	51
3. Κυκλοφορητής θερμού νερού Boiler - Hydrokit.....	56
4. Κυκλοφορητής Ανακυκλοφορίας ΖΝΧ.....	57

5.	Κυκλοφορητής ηλιακών συλλεκτών.....	59
6.	Τρίοδη βάννα (Θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης για προστασία από εγκαύματα).....	60
7.	Δοχεία διαστολής.....	61
8.	Αυτόματο εξαεριστικό για κλειστά συστήματα ηλιακών.....	62
9.	Απαερωτής για συστήματα ηλιακών.....	62
10.	Μονάδα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης υψηλών θερμοκρασιών σε συνδιασμό με εξωτερικές μονάδες VRF.....	62
11.	Μόνωση σωληνώσεων.....	64
A5.	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	64
A6.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	67
1.	Εκκαφή τάφρων σωληνώσεων.....	67
2.	Εγκιβωτισμός σωληνώσεων PE ύδρευσης.....	67
3.	Επαναπλήρωση τάφρων σωληνώσεων PE ύδρευσης.....	68
4.	Επαναπλήρωση τάφρων σωληνώσεων PE άρδευσης.....	68
5.	Φρεάτια δικτύου ύδρευσης - άρδευσης.....	68
A7.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ-ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.....	69
1.	Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων αποχέτευσης και ομβρίων.....	69
2.	Υδρορροές από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους.....	69
3.	Σωλήνες από σκληρό πολυπροπυλένιο (PP) υπέργειων δικτύων.....	69
4.	PVC Σωλήνες υπόγειων δικτύων.....	69
5.	Φρεάτια δικτύου αποχέτευσης.....	70
6.	Κανάλια αποροής ομβρίων – σχάρες καναλιών.....	71
A8.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.....	71
1.	Τάπες (ανοίγματα καθαρισμού).....	71
2.	Τύποι σιφωνιών δαπέδου.....	72
3.	Μηχανοσίφωνα.....	72
4.	Βαλβίδα αντεπιστροφής.....	72
5.	Κεφαλή αερισμού.....	73
6.	Κεφαλή αερισμού ενδεικτικού τύπου MAXI VENT ή ισοδύναμου.....	73
7.	Συλλεκτήρες όμβριων οροφής.....	73
8.	Στραγγιστήρας δαπέδου Μηχανοστασίου.....	73
A9.	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ (DRAINAGE).....	73
1.	Δεξαμενή ανύψωσης νερών με αντλίες υποβρύχιες [καταδυόμενες].....	73
2.	Πλαστικοί αποστραγγιστικοί σωλήνες.....	75
3.	Μη-υφαντό γεωύφασμα, βελονωτό, από 100% ίνες πολυπροπυλενίου.....	78
B.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	79
B1.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ.....	79
1.	Υλικά.....	79
2.	Σωληνώσεις.....	79
3.	Φλάντζες-ρακόρ δικτύου πυρόσβεσης κατά DIN 2632/33 - DIN 2993.....	79
4.	Διαιρούμενοι σύνδεσμοι (couplings) και εξαρτήματα με αυλακοτομημένα άκρα για σωληνώσεις νερού πυρόσβεσης.....	80
5.	Υλικά συμβατικής στήριξης δικτύων πυρόσβεσης.....	81
6.	Υλικά βαφών-σήμανσης δικτύων σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης.....	82
7.	Όργανα δικτύων πυρόσβεσης- Γενική Προδιαγραφή.....	83
8.	Σφαιρικές βάννες (Ball valves).....	83
9.	Βαλβίδα τύπου πεταλούδα (Butterfly valve).....	84
10.	Βαλβίδες αντεπιστροφής (check valves).....	84
11.	Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves).....	85
12.	Φίλτρα (STRAINERS) νερού.....	85
13.	Βάννες εκκένωσης.....	86
14.	Μανόμετρα.....	86
15.	Πυροσβεστικό Συγκρότημα κατά EN-12845.....	86
16.	Δίδυμο στόμιο υδροδότησης πυροσβεστικού δικτύου.....	90
17.	Πυροσβεστική φωλιά.....	90
18.	Πυροφραγμοί.....	91
19.	Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Pa.....	91
20.	Φορητοί πυροσβεστήρες CO <sub>2</sub> .....	92
21.	Πυροσβεστήρες οροφής αυτόματης εκφόρτισης τύπου Pa.....	93
22.	Πυροσβεστικοί σταθμοί ειδικών εργαλείων και μέσων.....	94

B2.	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΦΩΤΙΑΣ .....	95
1.	Κανονισμοί.....	95
2.	Γενικές απαιτήσεις .....	95
3.	Περιγραφή της εγκατάστασης .....	95
4.	Πίνακας πυρανίχνευσης 2 μέχρι 27 ζωνών συμβατικού τύπου. ....	96
5.	Διακόπτης αναγγελίας φωτιάς συμβατικού τύπου .....	96
6.	Φαροσειρήνα εξωτερικού χώρου με λυχνία xenon συμβατικού τύπου .....	97
7.	Φαροσειρήνα εσωτερικού χώρου με υψηλής απόδοσης LED, συμβατικού τύπου.....	97
Γ.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ / ΘΕΡΜΑΝΣΗ / ΑΕΡΙΣΜΟΣ .....	98
Γ.1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	98
1.	Δίκτυα Ψυκτικών Σωληνώσεων.....	98
1.2	Ευθύγραμμοι Χαλκοσωλήνες Εγκαταστάσεις Κλιματισμού και Ψύξης.....	98
1.2.1.	Προδιαγραφές .....	98
1.2.2.	Υλικό κατασκευής.....	98
1.2.3.	Μηχανικά χαρακτηριστικά.....	98
1.2.5.	Συσκευασία .....	99
1.3.	Προμονωμένοι χαλκοσωλήνες Εγκαταστάσεις κλιματισμού και ψύξης.....	100
1.3.1.	Σήματα ποιότητας .....	100
1.3.2.	Υλικό κατασκευής χαλκοσωλήνα .....	100
1.3.3.	Μηχανικά χαρακτηριστικά .....	101
1.3.4.	Τεχνικά χαρακτηριστικά μόνωσης.....	101
1.3.5.	Τυποποιημένες διαστάσεις .....	101
2.	Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων .....	103
Γ.2	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	103
1.	Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης.....	103
2.	Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής .....	107
3.	Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής διπλών τοιχωμάτων με ενδιάμεση μόνωση πολυουραιθάνης 107	
4.	Εύκαμπτοι Αεραγωγοί .....	108
5.	Διαφράγματα .....	108
6.	Διαφράγματα Πυρασφαλείας.....	109
7.	Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίους .....	109
Γ.3	ΜΟΝΩΣΕΙΣ .....	110
1.	Μονώσεις Σωληνώσεων.....	110
2.	Μόνωση Αεραγωγών .....	111
Γ.4	ΣΤΟΜΙΑ.....	113
1.	Στόμια Προσαγωγής - Γενικά .....	113
2.	Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά. ....	113
3.	Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό..	114
4.	Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου .....	114
5.	Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα.....	114
6.	Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα.....	114
7.	Περσίδες για Διακίνηση Αέρα .....	115
8.	Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα .....	115
9.	Στόμια στροβιλισμού (swirl) με μηχανισμό αυτορρύθμισης (ενδεικτικού τύπου MLD της Αερογραμμής ή ισοδυνάμου).....	115
10.	Στόμια κατάλληλα για εγκατάσταση σε κυκλικό αεραγωγό (ενδεικτικού τύπου ΤΕΠ-SR της Αερογραμμής ή ισοδυνάμου).....	116
11.	Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύψαιθρο .....	117
Γ.5	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ .....	117
1.	Γενικά.....	117
2.	Κιβώτια .....	118
3.	Τμήματα Ανεμιστηρων προσαγωγής - επιστροφής .....	118
4.	Τμήμα Στοιχείου αμέσου εκτονώσεως .....	119
5.	Τμήμα ύγρανσης με νερό .....	119
6.	Τμήμα Μίξεως – Απόρριψης Αέρα .....	120
7.	Φίλτρα.....	120
8.	Τμήμα Ανάκτησης θερμότητας με περιστρεφικό εναλλάκτη αέρα-αέρα.....	120
9.	Βάση.....	121
Γ.6	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΡΟΗ	

ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (VRF) – ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ .....	121
2. Εσωτερικές Μονάδες.....	125
2.1 Εσωτερικές μονάδες τύπου κασσέτας 4-κατευθύνσεων αέρα.....	125
2.2 Εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου (Εμφανούς Τύπου) .....	127
3. Εναλλάκτης Αέρα – Αέρα με στοιχείο απ' ευθείας εκτόνωσης.....	128
4. Τοπικός Έλεγχος.....	129
5. Κεντρικός έλεγχος .....	130
6. Τεχνική Υποστήριξη - Έναρξη λειτουργίας - Συντήρηση.....	130
Δ. ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ.....	132
Δ1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ.....	132
1. Κατασκευή δικτύου.....	132
1.1. Γενικά.....	132
1.2. Στήριξη σωληνώσεων.....	132
2. Δίκτυο σωληνώσεων.....	132
2.1. Γενικά.....	132
2.1.1. Χαλυβδοσωλήνες.....	132
2.1.2. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE.....	133
3. Εξαρτήματα, συνδέσεις και τρόποι σύνδεσης σωλήνων.....	135
3.1. Δίκτυα Χαλυβδοσωλήνων.....	135
3.2. Δίκτυα σωλήνων πολυαιθυλενίου.....	135
4. Αντιδιαβρωτική προστασία σωλήνων εντός εδάφους.....	136
5. Αντιδιαβρωτική προστασία σωλήνων εκτός εδάφους.....	136
6. Στεγανοποιητικά κοχλιωτών συνδέσεων – υλικά παρεμβυσμάτων σιδηροσωλήνων.....	136
7. Αποφρακτικές διατάξεις - βάνες.....	136
8. Άκαμπτοι και εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης συσκευών.....	136
9. Φίλτρα αερίου.....	136
10. Ρυθμιστές πίεσης.....	137
11. Σύνδεσμος PE-STEEL.....	137
12. Τάφρος για τοποθέτηση σωλήνων PE.....	137
Ε. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ.....	138
Ε.1 ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΣΙΟ.....	138
1. Αυτόματη διόρθωση συντελεστού ισχύος.....	138
Ε2. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ - ΚΑΝΑΛΙΑ.....	139
1. Αγωγοί - Σωλήνες.....	139
1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων.....	139
1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα.....	141
1.2.1 Γενικά.....	141
1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις.....	142
1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις.....	143
1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών.....	143
2. Κουτιά διακλάδωσης.....	145
3. Επίτοιχο πλαστικό κανάλι.....	146
3.1. Γενικά χαρακτηριστικά.....	146
3.2. Κανάλια ενιαίου καλύμματος.....	147
3.3. Κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης.....	148
Ε3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ - ΜΠΟΥΥΤΟΝ.....	150
1. Γενικά.....	150
2. Διακόπτες - ρευματοδότες επίτοιχου καναλιού.....	151
3. Ανιχνευτές κίνησης/παρουσίας για τον έλεγχο του φωτισμού.....	152
3.1. Γενικά.....	152
3.2. Ανιχνευτής κίνησης/παρουσίας οροφής εσωτερικών χώρων.....	152
3.3. Λειτουργία.....	152
Ε4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V.....	153
1. Γενικά.....	153
2. Μεταλλικά μέρη.....	155
3. Γενικές απαιτήσεις.....	155
4. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί.....	157
5. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί.....	158
6. Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου.....	158
6.1 Γενικά.....	158

6.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά .....	159
E5.	ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	159
E6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.....	161
1.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος.....	161
2.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.....	162
3.	Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος).....	162
4.	Απλοί διακόπτες φορτίου .....	163
5.	Διακόπτης ασφαλείας.....	164
6.	Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων) .....	164
7.	Διακόπτες διαρροής .....	164
8.	Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου.....	165
9.	Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Starters).....	165
10.	Ασφάλειες.....	165
11.	Μικροαυτόματοι.....	165
E7.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	167
1.	Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ).....	167
2.	Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays) .....	167
3.	Χρονικοί ηλεκτρονόμοι .....	168
4.	Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών.....	168
5.	Μπουτόν τηλεχειρισμού.....	169
6.	Ενδεικτικές λυχνίες .....	170
7.	Χρονοδιακόπτης.....	171
8.	Θερμικά στοιχεία υπερέντασης .....	171
9.	Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου.....	172
E8.	ΟΡΓΑΝΑ - ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	173
1.	Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα.....	173
2.	Συχνόμετρα .....	174
3.	Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ) .....	174
4.	Βατόμετρα .....	174
5.	Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης.....	174
E9.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	175
1.	Γενικά.....	175
2.	Πυροπροστασία καλωδίων.....	175
3.	Πυροφραγμοί .....	176
E10.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....	176
1.	Προβολέας ασύμμετρης δέσμης LED ισχύος 94W .....	176
2.	Προβολέας ασύμμετρης δέσμης LED ισχύος 125W .....	178
3.	Προβολέας ασύμμετρης δέσμης LED ισχύος 187W .....	179
4.	Φωτιστικό στεγανό, ορατής τοποθέτησης LED ισχύος 18W.....	181
5.	Φωτιστικό βραχίονα στεγανό LED ισχύος 19W .....	182
6.	Χωνευτό φωτιστικό με LED ισχύος 11 ή 22W, IP20 .....	184
7.	Προβολέας ασύμμετρης δέσμης στεγανός με LED ισχύος 156W.....	188
8.	Φωτιστικό με LED, επί κορυφής ιστού στεγανό ισχύος 32W.....	189
E11.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	191
1.	Γενικά.....	191
2.	Φωτιστικά σώματα.....	192
3.	Φωτιστικό εξόδου ασφαλείας με ταινία 8LED-1,5W.....	192
4.	Φωτιστικό Ασφαλείας με Προβολείς LED 2x9Watt .....	193
5.	Επιγραφές φωτιστικών σωμάτων σήμανσης .....	193
E12.	ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	193
1.	Ιστοί χαλύβδινοι.....	193
2.	Ιστός Χαλύβδινος 4m & 6m.....	195
3.	Αγκύρια Ιστών 280 x 280 / M24 .....	197
4.	Αγκύρια Ιστών 250 x 250 / M16 .....	198
5.	Βάσεις σιδηροίστων.....	200
6.	Ακροκιβώτια ιστών .....	200
7.	Ηλεκτρικό δίκτυο.....	201
8.	Γειώσεις.....	203
E13.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ .....	203
1.	Στεγνωτήρες χεριών - μαλλιών.....	203

2.	Εγκατάσταση ηλεκτροκίνητων ανακλινόμενων παραθύρων αίθουσας.....	203
ΣΤ.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	206
ΣΤ1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	206
1.	Καλωδιώσεις.....	206
1.1	Γενικά.....	206
1.2.	Καλώδιο ομοαξονικό.....	206
1.3.	Καλώδια φωνής UTP-cat3.....	207
1.4.	Καλώδια δικτύου δομημένης καλωδίωσης UTP category 6.....	208
1.5.	Καλώδιο LiYCY.....	212
1.6.	Καλώδιο NYMHY (H05VV-F).....	213
1.7.	Καλώδια FTP category 6.....	213
1.8.	Καλώδιο συναγερμού 6 αγωγών 6x0,22.....	214
2.	Σωληνώσεις.....	215
3.	Κατανεμητές.....	215
ΣΤ2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA (δομημένη καλωδίωση).....	217
1.	Γενικά.....	217
2.	Επίτοιχο ικρίωμα Rack data-voice 19”.....	218
3.	Πεδίο βυσματικής διαχείρισης χαλκού [SCTP].....	218
4.	Πεδίο βυσματικής διαχείρισης χαλκού [UTP].....	220
5.	Δρομολογητές καλωδίων 1u.....	220
6.	Patch Panel [Μεγάλης πυκνότητας] - Category 6.....	220
8.	Πρίζα φωνής & δεδομένων 8 επαφών.....	223
9.	Γειώσεις.....	224
10.	Τηλεφωνικό κέντρο.....	227
ΣΤ3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ R-TV.....	231
1.	Γενικά.....	231
2.	Κεραίες.....	231
3.	Ιστός κεραιών.....	232
4.	Διακλαδωτήρες.....	232
5.	Κεραιοδότες.....	232
6.	Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών.....	232
7.	Ενισχυτική διάταξη κεραιών.....	233
8.	Καλωδιώσεις.....	233
ΣΤ4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ.....	234
1.	Γενικά.....	234
2.	Πίνακας συναγερμού.....	234
2.	Πληκτρολόγιο πρόσβασης.....	235
3.	Μαγνητικές επαφές.....	236
4.	Ανιχνευτές κίνησης εσωτερικού χώρου (PIR).....	236
5.	Εξωτερική φαροσειρήνα συναγερμού.....	237
6.	Ανιχνευτής θραύσης τζαμιών.....	237
7.	Τηλεφωνητής.....	238
ΣΤ5.	ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	239
1.	ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 12 ΕΙΣΟΔΩΝ.....	239
2.	ΗΧΕΙΟ 2 ΔΡΟΜΩΝ ισχύος 400 watt.....	239
3.	ΗΧΕΙΟ ΟΡΟΦΗΣ/ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ισχύος 10 watt.....	239
4.	DIGITAL FEEDBACK SUPPRESSOR.....	240
5.	ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 500W/100V.....	240
6.	ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ.....	240
7.	ΔΕΚΤΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ.....	241
8.	ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ.....	241
9.	ΠΥΚΝΩΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ.....	241
10.	ΜΙΚΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 120W/100V.....	242
11.	ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΑΓΓΕΛΙΩΝ.....	242
ΣΤ6.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	243
1.	Γενικά.....	243
2.	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	244
3.	Γενικά στοιχεία.....	247
Z.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ.....	248
1.	Αγωγός συλλογής και καθόδου κράματος αλουμινίου Ø8mm.....	248



2.	Χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο στήριγμα για αγωγό Ø8–10 mm (50–70 mm <sup>2</sup> ).....	249
3.	Σύνδεσμος ευθείας σύνδεσης αγωγού / αγωγού Ø8/10mm .....	250
4.	Χαλύβδινοι σφικτήρες αγωγού / αγωγού Ø8/10mm .....	252
5.	Εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών .....	253
6.	Μονοί σφικτήρες αγωγού Ø8/10mm.....	254
7.	Γωνιακοί ακροδέκτες γεφύρωσης αγωγού Ø8/10mm σε μεταλλική επιφάνεια .....	255
8.	Περιλαίμιο ισοδυναμικής σύνδεσης για σωλήνα με ένα σημείο σύνδεσης του αγωγού... ..	256
9.	Χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος σφικτήρας πολλαπλών χρήσεων.....	257
10.	Λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος για σύνδεση αγωγών Ø8mm .....	258
11.	Χάλκινος επικασσιτερωμένος πολύκλωνος αγωγός ονομαστικής διατομής 50mm <sup>2</sup> .....	260
12.	Θεμελιακή γείωση.....	260
13.	Χαλύβδινη εν θερμώ επιψευδαργυρωμένη ταινία θεμελιακής γείωσης 30x3,5mm .....	263
14.	Χαλύβδινοι σφικτήρες οπλισμού ταινίας / οπλισμού και αγωγού / οπλισμού.....	264
15.	Χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος σφικτήρας σύνδεσης μεταξύ αγωγών μορφής ταινίας πλάτους έως 30mm.....	265
16.	Χάλκيني σφικτήρες αγωγού Ø16mm και ταινίας 30 mm .....	266
17.	Χάλκيني σφικτήρες αγωγού / αγωγού Ø8/10mm .....	267
18.	Ισοδυναμικές Συνδέσεις .....	268
19.	Ζυγός γείωσης .....	270
20.	Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις.....	271
21.	Υλικά.....	272
H.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ .....	273
1.	Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης (ΚΣΕΠ) .....	273
2.	Λογισμικό Σταθμού Εργασίας.....	273
2.1.	Γενική Περιγραφή.....	273
2.2.	Βάση δεδομένων του συστήματος.....	274
2.3.	Μέσο επικοινωνίας χρήστη.....	274
2.4.	Μέσο διαμόρφωσης.....	274
2.5.	Αυτόματη συλλογή δεδομένων .....	274
2.6.	Διαχείριση συναγερμών .....	275
2.7.	Δημιουργία Αναφορών.....	275
2.8.	Χρονοπρογραμματισμός.....	275
2.9.	Περιβάλλον Προγραμματισμού.....	275
2.10.	Αποθήκευση / φόρτωμα .....	276
2.11.	Καταγραφή δεδομένων .....	276
2.12.	Παρακολούθηση ενεργειών.....	276
3.	Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ) .....	276
3.1.	Ρυθμιστές.....	277
3.2.	Είδη σημείων ελέγχου.....	277
3.3.	Προγραμματισμός – ρουτίνες ελέγχου.....	278
3.4.	Δίκτυο ρυθμιστών .....	279
4.	Μεταφραστές πρωτοκόλλων .....	280
5.	Καλώδια ελέγχου .....	280
6.	Αισθητήρια όργανα .....	281
6.1.	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού .....	281
6.2.	Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα.....	281
6.3.	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού .....	281
6.4.	Αισθητήριο θερμοκρασίας - υγρασίας αεραγωγού .....	282
6.5.	Κινητήρες διαφραγμάτων προοδευτικής λειτουργίας .....	282
6.6.	Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας & Σχετικής Υγρασίας .....	282
6.7.	Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες.....	282
6.8.	Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων.....	283
6.9.	Δίοδες βαλβίδες Ύγρανσης.....	283
6.10.	Κινητήρας Βαννών Προοδευτικός .....	283
6.11.	Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα.....	283
6.12.	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ).....	284
7.	Communication Kit ΚΚΜ (ενδεικτικός τύπος: PRDCA0 της LG ή ισοδύναμος) .....	284
8.	Χειρισμός και λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος .....	284
9.	Παράδοση.....	284
10.	Εγγύηση.....	285

Θ.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	286
1.	Γενικές Προδιαγραφές εξοπλισμού .....	286
2.	Φωτοβολταϊκές Γεννήτριες – Πλαίσια.....	286
3.	Φωτοβολταϊκοί μετατροπείς/Αντιστροφής Ισχύος (INVERTERS).....	287
4.	Σταθερές Βάσεις Στήριξης .....	287
5.	Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση - Καλωδιώσεις .....	288
6.	Σύστημα Απομακρυσμένου Ελέγχου & Διαχείρισης .....	289

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών αναφέρεται στις Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την κατασκευή του Έργου «ΜΕΛΕΤΗ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΣΤΗ Δ.Κ. ΧΟΡΤΙΑΤΗ» του Δήμου Πυλαίας Χορτιάτη.
- Επισημαίνεται ότι το παρόν τεύχος αλληλοσυμπληρώνει τα υπόλοιπα τεύχη και σε περίπτωση αντίφασης υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.
- Στα παρακάτω κεφάλαια αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση.
- Όταν αναγράφεται η λέξη “ενδεικτικού τύπου.....ή ισοδύναμου” τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.
- Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα πρέπει να **διαθέτουν σήμανση CE** και να συνοδεύονται με **δήλωση πιστότητας CE**.

### ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

Εφαρμόζονται οι κάτωθι τουλάχιστον Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές:

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ η ΠΕΤΕΠ</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-01-00</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-02-00</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-03-00</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-04-01</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-05-00</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-06-00</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-02-01-01</b>	<b>Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής</b>

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
ΠΕΤΕΠ 04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Αναπηρία
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-07-01	Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
ΠΕΤΕΠ 04-50-01-00	Σύστημα Σύλληψης Κεραυνού
ΠΕΤΕΠ 04-50-02-00	Σύστημα αγωγών Καθόδου

<b>ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00</b>	<b>Υποδομή οδοφωτισμού</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00</b>	<b>Ανωδομή οδοφωτισμού</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-02-01</b>	<b>Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02</b>	<b>Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-07-02</b>	<b>Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-07-03</b>	<b>Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-07-05</b>	<b>Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-08-06</b>	<b>Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-07-01-06</b>	<b>Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-07-02-01</b>	<b>Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-08-01-00</b>	<b>Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 08-08-02-00</b>	<b>Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 10-08-01-00</b>	<b>Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων</b>

## **A. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

### **A1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ**

#### **1. Κατασκευή δικτύου**

##### **1.1. Γενικά**

Η κατασκευή των σωληνώσεων των υδραυλικών εγκαταστάσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα ΣΤΗ Τεχνική Περιγραφή στην παρούσα και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για τοποθέτηση σε δίκτυο πόσιμου νερού.

##### **1.2. Στήριξη σωληνώσεων**

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

#### **2. Χαλκοσωλήνες ευθύγραμμοι**

##### **2.1. Γενικά**

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από ευθύγραμμους σκληρούς χαλκοσωλήνες, ελληνικής κατασκευής, βαρέως τύπου, κατά ΕΛΟΤ-EN 1057.

Οι χαλκοσωλήνες θα έχουν επισήμανση (μαρκάρισμα) ανά 0,50 m, όπου θα αναφέρονται :

- Η εμπορική ονομασία
- Η διάμετρος και το πάχος του σωλήνα
- Η προδιαγραφή κατασκευής
- Μήνας και έτος παραγωγής
- Όνομα κατασκευαστή

Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) ΕΛΟΤ 1057			
OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	0,8	54	1,2
18	0,8	64	2,0
22	0,9	76	2,0
28	0,9	89	2,0
35	1,0	108	2,5
42	1,2,		

## 2.2. Υλικό κατασκευής

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

## 2.3. Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση Προϊόντος	Συμβολισμός κατά EN 1057	Ελάχ. φορτίο θραύσης N/mm <sup>2</sup>	Ελάχιστη Επιμήκυνση A%
Μαλακό	R-220	220	40
Ημίσκληρο	R-250	250	20
Σκληρό	R-290	290	3

Για τις συνδέσεις των σωλήνων και την διαμόρφωση του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν, αποκλειστικά, εξαρτήματα.

## 2.4. Διάφορα

Τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα κατά EN 1254/1 και EN 1254/4, τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872.

Οι συνδέσεις για διαμέτρους μέχρι 28 mm θα γίνονται με μαλακή κόλληση 95-5 ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους με σκληρή κόλληση 5% Ag. Οι κολλήσεις δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

Γενικά, όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξάρτημα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται διηλεκτρικός σύνδεσμος.

### 3. Εύκαμπτοι Χαλκοσωλήνες Εγκαταστάσεις Ύδρευσης

Οι εύκαμπτοι χαλκοσωλήνες *ενδεικτικού τύπου CUSMART® της ΧΑΛΚΟΡ ή ισοδυνάμου* αποτελούνται εσωτερικά από χαλκοσωλήνα με επικάλυψη από ειδικό μίγμα λευκού χρώματος με αυξημένη αντοχή στη θερμοκρασία μέχρι και 95 οC.

Για εξοικονόμηση ενέργειας παράγεται εργοστασιακά με ειδική εξωτερική μόνωση κλειστών κυψελίδων από PE-X.

Οι εύκαμπτοι χαλκοσωλήνες *ενδεικτικού τύπου CUSMART® ή ισοδυνάμου* με εξωτερική εργοστασιακή μόνωση είναι κατάλληλοι για όλα τα υδραυλικά δίκτυα θέρμανσης και μεταφοράς και διανομής ζεστού νερού εσωτερικά και εξωτερικά των κτιρίων.

Η μόνωση είναι από δικτυωμένο πολυεθυλένιο (PE-X), δομημένο με κλειστού τύπου μικροκυψελίδες. Η εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει από τη θεαματική μείωση των απωλειών θερμότητας, που ξεπερνά το 50% σε σχέση με αντίστοιχα δίκτυα χωρίς μόνωση. Η τελική εξοικονόμηση ενέργειας φτάνει έως και 20% ετησίως.



#### 3.1. Προδιαγραφές

Οι προδιαγραφές καθώς και τα αποτελέσματα δοκιμών των εύκαμπτων χαλκοσωλήνων *ενδεικτικού τύπου CUSMART® ή ισοδυνάμου* υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών ΕΛΟΤ 1425 και ΕΛΟΤ 1426 και είναι πιστοποιημένοι κατά DVGW VP 652, CSTB-AVIS TECHNIQUE 14/06-1066.

Η καταλληλότητα των εύκαμπτων χαλκοσωλήνων *ενδεικτικού τύπου CUSMART® ή ισοδυνάμου* για το πόσιμο νερό έχει εξεταστεί και πιστοποιηθεί κατά NSF/ ANSI 61 από τον οργανισμό NSF. Η επικάλυψη των εύκαμπτων χαλκοσωλήνων *ενδεικτικού τύπου CUSMART® ή ισοδυνάμου* είναι κατασκευασμένη από ειδικά μίγματα μεγάλης αντοχής, ελεύθερα αλογόνων και χαρακτηριστικά ακαυστότητας σύμφωνα με DIN 4102/B2 και EN 13501/E.



### 3.2. Εφαρμογές

ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ

### 3.3. Εξαρτήματα σύνδεσης

Ο χαλκοσωλήνας ενδεικτικού τύπου CUSMART® ή ισοδύναμου υποστηρίζεται με δύο πλήρεις σειρές εξαρτημάτων σύνδεσης, πιστοποιημένης ποιότητας, για διασφάλιση αξιόπιστου αποτελέσματος σε κάθε εφαρμογή:

- Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης - βιδωτά
- Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης - πρεσσαριστά

Οι συνδέσεις των χαλκοσωλήνων CUSMART® μπορούν επίσης να πραγματοποιηθούν επιτυχώς με αντίστοιχα εξαρτήματα άλλων εταιριών κατασκευής - παραγωγής εξαρτημάτων, εφόσον αυτά πληρούν τις απαραίτητες τεχνικές προδιαγραφές και είναι πιστοποιημένα από Διεθνείς Οργανισμούς (π.χ. DVGW, CSTB κ.λπ.).

### 3.4. Μηχανικά χαρακτηριστικά

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

### 3.5. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ (mm)	14x2	16x2	18x2	20x2	26x3	32x3
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ - (od) (mm)	14	16	18	20	26	32
ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	2	2	2	2	3	3
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (id) (mm)	10	12	14	16	20	26
ΔΙΑΤΟΜΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ (m <sup>2</sup> )	0,785	1,131	1,5	2,011	3,142	5,309
ΟΓΚΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ (l/m)	0,0785	0,1131	0,154	0,2011	0,3142	0,5309
ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (oC)	95	95	95	95	95	95
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ W (m * oK)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (bar)	35	32	27	25	25	23
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΨΗΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΑΜΨΗΣ (mm)	39	45	53	64	89	128

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΨΗΣ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ=4x od (mm)	56	64	72	80	104	128
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΨΗΣ ΜΕ ΤΟ ΧΕΡΙ=6x od (mm)	84	96	108	120	156	192
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ						

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ (m)	3	3	3	3	3	3
ΡΟΛΟΙ ΜΗΚΟΥΣ (m)	100/50	100/50	100/50	100/50	25/50	25

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ (mm)	14x2	16x2	18x2	20x2	26x3	32x3
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΠΑΧΟΥΣ 9 mm	32	34	36	38	44	50
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ						
ΡΟΛΟΙ ΜΗΚΟΥΣ (m)	100/50	100/50	100/50	100/50	25/50	25

	ΥΛΙΚΟ PE-X
ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	9 mm
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑ, DIN 53420, ASTM D 1667	30-33 Kg/m <sup>3</sup>
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ (λ) ΚΑΤΑ ASTM C 335	0,035 W/m.K
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΔΡΑΤΜΟΥΣ-ΝΕΡΟ (μ) ΚΑΤΑ DIN 52615	>9.000
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	-80oC έως +110oC
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΦΩΤΙΑ	DIN 4102-B2, NF P 92 501-M1, CL1, DIN EN 13 501-Class E
ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑ ASTM 543-56 T	Πολύ καλή
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑ DIN 4109:300-2500Hz	~60%

#### 4. Δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο 3ης Γενιάς (HDPE)

##### 4.1. Ισχύοντες κανονισμοί

Για την κατασκευή, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από PE 3ης γενιάς και ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικού ισχύουν τα παρακάτω πρότυπα :

- DIN 8074/8075
- PrEN 12201
- ISO DIS 4427

της τελευταίας κατά την ημερομηνία του διαγωνισμού εκδόσεώς τους.

##### 4.2. Γενικά χαρακτηριστικά σωλήνων

Η ονομαστική πίεση των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο ορίζεται σε 10 Atm στους 20°C

##### 4.3. Ονομαστικοί διάμετροι σωλήνων-Πάχη

Ως ονομαστική διάμετρος των σωλήνων ορίζεται η εξωτερική τους διάμετρος.

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	PN10	PN12.5	PN16	PN20	PN25	PN32
ΕΞ.ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ(mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)					
16				2,0	2,3	3,0
20			2,0	2,3	3,0	3,4
25		2,0	2,3	3,0	3,5	4,2
32	2,0	2,4	3,0	3,6	4,4	5,4
40	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5	6,7
50	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9	8,3
63	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6	10,5
75	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3	12,5
90	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3	15,0
110	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1	18,3
125	7,4	9,2	11,4	14,0	17,1	20,8
140	8,3	10,3	12,7	15,7	19,2	23,3
160	9,5	11,8	14,6	17,9	21,9	26,6
180	10,7	13,3	16,4	20,1	24,6	29,9
300	11,9	14,7	18,2	22,4	27,4	33,2
225	13,4	16,6	20,5	25,2	30,8	37,4
250	14,8	18,4	22,7	27,9	34,2	41,5
280	16,6	20,6	25,4	31,3	38,3	46,5
315	18,7	23,2	28,6	35,2	43,1	52,3
355	21,1	26,1	32,2	39,7	48,5	59,0
400	23,7	29,4	36,3	44,7	54,7	66,5

#### 4.4. Σήμανση

Όλοι οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης καθώς και του μήκους τους.

#### 4.5. Παραλαβή σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από ΡΕ στο εργοστάσιο

Η Υπηρεσία, με τον Επιβλέποντα ή οιονδήποτε άλλο εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο αυτής, έχει πλήρη ελευθερία επισκέψεως, παρακολουθήσεως και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στο εργοστάσιο και τους χώρους εναποθήκευσης. Η παραλαβή του υλικού στο εργοστάσιο θα πραγματοποιηθεί από τον Επιβλέποντα ή άλλο εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της Υπηρεσίας, ο οποίος και θα ρυθμίζει τις λεπτομέρειες του προγράμματος παραλαβής και δοκιμασιών. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού θα γίνουν

οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και εν γένει ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κ.λ.π., σε δείγματα λαμβανόμενα σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις των Γερμανικών Προτύπων DIN 8074/8075. Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απολύτως σύμφωνη με τα παραπάνω πρότυπα, τόσο από απόψεως μεθόδου δειγματοληψίας και αριθμού δειγμάτων όσον και από απόψεως είδους δοκιμασιών και αποτελεσμάτων αυτών. Εφ' όσον ο ως άνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσο αφορά τις ανοχές διαστάσεων, την μηχανική αντοχή και τις λοιπές ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας η οποία θεωρείται εκπροσωπούμενη από την εκάστοτε ελεγχόμενων δειγμάτων και δοκιμών σημειώνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο. Υλικά μη πληρούντα τους όρους των προαναφερθέντων Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επί τόπου των έργων. Σε περίπτωση κατά την οποία για οποιοδήποτε λόγο δημιουργηθεί αμφιβολία ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση μέριμνας και δαπανών από τον Ανάδοχο, προσθέτοντας σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο προς τοποθέτηση, διενεργουμένων στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του Ε.Μ.Π. ή άλλου ανεγνωρισμένου εργαστηρίου αντοχής της εγκρίσεως του Επιβλέποντος. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά κατά την κρίση του Επιβλέποντος, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών σε έτοιμα υλικά σε ανεγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Επιβλέποντος. Σε αυτή την περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνες του τα αναγκαία υλικά προς έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν οριστικά την καταλληλότητα των υλικών ή την αναγκαιότητα ολικής ή μερικής απορρίψεώς τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Επιβλέποντος. Όλες οι δαπάνες δοκιμασιών και παραλαβής βαρύνουν τον Ανάδοχο.

#### **4.6. Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης**

Τα ειδικά τεμάχια του πολυαιθυλενίου πριν από τη διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35°C.

Γενικότερα για να γίνει μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα εξής:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα και να υπάρχει μία λοξότμηση της τάξης του 50° προς τα έξω.

Να καθαρίζονται με ένα στεγνό και καθαρό πανί οι προς συγκόλληση επιφάνειες.

Να ξύνεται προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.

- Πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξαμιζόμενο διαλυτή (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω καταγραφικής μονάδας της συσκευής συγκόλλησης που είναι:
  - Κωδικός έργου
  - Κωδικός εξαρτήματος
  - Κωδικός τεχνίτη
  - Ημερομηνία εργασίας
  - Ώρα εργασίας
  - Αύξοντος αριθμός συγκόλλησης
  - Διάμετρος αγωγού
  - Είδος εξαρτήματος
  - Θερμοκρασία περιβάλλοντος
  - Χρόνος συγκόλλησης

Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η λήψη των παραπάνω στοιχείων καλόν είναι να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με προσωπικό υπολογιστή και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο λογισμικό.

Χαρακτηριστικά ορύγματος. Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος ορίζονται στα σχέδια της μελέτης. Τα τοιχώματα της τάφρου πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο της τάφρου.

Επειδή ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερό και /ή συνεκτικό.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,15 m για όλες τις περιπτώσεις.

Ποιότητα Αποκατάστασης τάφρου. Η υπόβαση πρέπει να συμπιέζεται πριν από την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,15 m μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπιέζεται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 έως 0,30 m.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30 m και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 cm και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος της τάφρου.

Διαδικασία τοποθέτησης σωλήνων και εξαρτημάτων PE στο όρυγμα. Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

Οι ευθύγραμμοι αγωγοί πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα, κλείνονται τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθείται η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ, κοντά στο όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μία ειδική κεφαλή που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα, και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους - ειδικά ράουλα - μέσα στο όρυγμα :

στις αλλαγές διεύθυνσης του

και όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα. Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα) π.χ. πεζόδρομοι, η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσης του στο φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτά η επίχωση του αγωγού αμέσως μετά την τοποθέτηση συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητα να επικαλυφθεί μερικώς ο αγωγός για να σταθεροποιηθεί.

#### **4.7. Δαπάνες**

Όλες οι δαπάνες δοκιμασιών και παραλαβής βαρύνουν τον Ανάδοχο.

#### **4.8. Εκτελούμενες εργασίες**

Οι προς εκτέλεση εργασίες για την τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα έχουν συνοπτικά ως εξής:

- α) Μεταφορά σωλήνων, ειδικών τεμαχίων, συνδέσμων και λοιπών υλικών επί τόπου των έργων.
- β) Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων εντός του ορύγματος.
- γ) Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση ετοιμών αγωγών.
- δ) Κατασκευή σωμάτων ακυρώσεως.

Οι υπόλοιπες εργασίες για την πλήρη κατασκευή του δικτύου ήτοι η εκσκαφή των ορυγμάτων των σωληνώσεων, η διάστρωση άμμου, η επίχωση του ορύγματος, η κατασκευή των πάσης φύσεως φρεατίων, η προμήθεια και τοποθέτηση των συσκευών ελέγχου και ασφαλείας του δικτύου προδιαγράφονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές και αποζημιώνονται κατά τα αναφερόμενα σε αυτή.

#### **4.9. Μεταφορά σωλήνων, ειδικών τεμαχίων κλπ επί τόπου των έργων**

Κατά τις πάσης φύσεως φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των υλικών μέχρι του κεντρικού εργοταξίου και από εκεί μέχρι το όρυγμα, θα ληφθεί πρόνοια ώστε να αποφευχθούν κρούσεις δυνατές να μειώσουν την μηχανική αντοχή των υλικών, λαμβάνοντας για αυτό ιδιαίτερα υπ' όψη τις σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή. Ιδιαίτερη προσοχή χρήζουν οι σωλήνες PE και ειδικά τεμάχια σε θερμοκρασίες παγετού.

Όλοι οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται και να μετακινούνται κατά τέτοιον τρόπον ώστε να μην ρυπαίνονται από χώματα, λάσπες, ακάθαρτα ύδατα κ.λ.π. Γι' αυτό πρέπει να προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ηλίου και την επαφή με έλαια, λίπη, χρώματα, βενζίνη κ.λ.π. Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους σε στρώσεις με αυλακωτά φύλλα χαρτονίου ή ψάθας.

#### **4.10. Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα**

Πριν το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει έλεγχος της κανονικότητας της διάστρωσης της άμμου βάσεως. Η τοποθέτηση των σωλήνων εντός του ορύγματος θα γίνει με τα χέρια για τους μικρής διαμέτρου σωλήνες ή με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους μεγάλης διαμέτρου. Οι μεταφορά και τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να γίνεται με ομαλό τρόπο. Πριν την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται επιμελώς ο ήδη τοποθετημένος σωλήνας και θα καθαρίζεται από τυχόν διεισδύοντα ξένα σώματα. Η επίτευξη των απαιτούμενων υψομέτρων των αξόνων των σωλήνων θα διευκολυνθεί με τη χρησιμοποίηση τοπικών υποστηριγμάτων από το υλικό του υποστρώματος.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για το σκοπό αυτό. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτευχθεί απολύτως συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων καθ' όλο το μήκος. Προς τούτο είναι απαραίτητο στις θέσεις των αρμών να δημιουργούνται στο υπόστρωμα κατάλληλες φωλιές. Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρηθούν επακριβώς οι κλίσεις οι προκύπτουσες από τα σχέδια και θα αποφευχθούν οποιεσδήποτε τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις της γραμμής των αξόνων. Καθ' οποιαδήποτε διακοπή της εργασίας τοποθετήσεως των σωλήνων θα σφραγίζονται προσωρινώς τα ελεύθερα άκρα των τοποθετημένων αγωγών προς παρεμπόδιση εισόδου μικρών ζώων ή άλλων ξένων σωμάτων εντός αυτών.

Κατά την πορεία τοποθετήσεως των σωλήνων θα παραστεί ανάγκη να κοπούν αυτοί σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτησή των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων ή να περικοπούν τα άκρα σωλήνων τα οποία έχουν υποστεί βλάβη κατά τις μεταφορές. Η κοπή των σωλήνων για τις μικρές διαμέτρους μπορεί να γίνει με πριόνι. Για τις μεγάλες όμως διαμέτρους πρέπει απαραίτητως να γίνει με ειδική κοπτική μηχανή. Η επεξεργασία των έτσι κομμένων άκρων πρέπει απαραίτητως να γίνει με ειδική για αυτό μηχανή, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου.

Η συναρμολόγηση των συνδέσμων πρέπει να γίνει με εξαιρετική προσοχή και επιμέλεια. Προ της συνδέσεως των σωλήνων προηγείται καθαρισμός τους και επάλειψη των άκρων τους με μαλακό (ρευστό) σαπούνι ή GABOFIX κ.λ.π., κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το αρσενικό άκρο του σωλήνα εισάγεται εντός της κεφαλής στην οποία έχει ήδη τοποθετηθεί ο ελαστικός δακτύλιος, σε βάθος καθοριζόμενο από το κατασκευαστή των σωλήνων έτσι ώστε με το δημιουργούμενο κενού να παραλαμβάνονται οι διαστολες του σωλήνα.

#### **4.11. Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση**

##### **Γενικά**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων ακυρώσεως και την τοποθέτηση των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων, δικλείδων και συσκευών ασφαλείας, συντελείται η μερική πλήρωση του ορύγματος και ξεκινά η διενέργεια



των δοκιμασιών στεγανότητας. Η διαδικασία των δοκιμασιών θα καθορισθεί λεπτομερώς από τον Επιβλέποντα. Είναι δε σύμφωνη με τα οριζόμενα παρακάτω.

Η δοκιμασία θα αποτελείται από:

- Την πλύση της σωληνώσεως,
- την προδοκιμασία,
- την κυρίως δοκιμασία πίεσεως και
- την γενική δοκιμασία ολόκληρου του δικτύου.

Καθ' όλη τη διάρκεια των δοκιμών το ανοικτό τμήμα των ορυγμάτων πρέπει να παραμείνει ξηρό, τα τυχόν εμφανισθέντα ύδατα θα απομακρυνθούν με δαπάνες του Αναδόχου.

#### **Μήκος του τμήματος δοκιμής**

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα περιλαμβάνεται μεταξύ των σημείων που οι σωληνώσεις αλλάζουν ονομαστική πίεση λειτουργίας. Εάν απαιτηθεί ο Ανάδοχος, με δικές του δαπάνες, θα πακτώσει προσωρινώς τα άκρα των σωλήνων με κατάλληλες αγκυρώσεις, ικανές να μεταφέρουν επαρκώς τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις.

#### **Πλήρωση του τμήματος**

Το προς δοκιμή τμήμα πληρούται με νερό παροχής, αρκετά χαμηλής, ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης εξαέρωση του δικτύου. Οι αερεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση.

Όργανα και εξοπλισμός δοκιμών Ο Ανάδοχος θα διαθέσει όλα τα απαιτούμενα όργανα, μηχανήματα και εφόδια για την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται οπωσδήποτε και τα ακόλουθα :

- α) Υδραυλικό πιεστήριο ή κατάλληλη αντλία πίεσεως επαρκούς ικανότητας.
- β) Διάφορα πώματα. Ικανοποιητικός αριθμός θα φέρει υποδοχές για την προσωρινή σύνδεση των αγωγών πληρώσεως ή εκκενώσεως.
- γ) Περιλαίμια εφοδιασμένα με υποδοχές για την υποδοχή μανομέτρων ή αερεξαγωγών. Όλα τα πώματα και περιλαίμια θα είναι εφοδιασμένα με υδατοστεγείς διακόπτες.
- δ) Δεξαμενή η οποία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μετρήσεως το οποίο επιτρέπει τη μέτρηση του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσεως με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρου.
- ε) Μανόμετρο ελεγχμένης ακρίβειας, κατά προτίμηση καταγραφικό, το οποίο θα εγκατασταθεί στο χαμηλό σημείο της σωληνώσεως, και θα επιτρέπει την ανάγνωση της πίεσεως με ακρίβεια 0,1 Kgr/cm<sup>2</sup>.
- στ) Αντλίες κατάλληλες για την άντληση των υδάτων τα οποία πιθανόν να χυθούν στο όρυγμα κατά τη διάρκεια των δοκιμών.
- ζ) Κατάλληλα βυτιοφόρα οχήματα για την προμήθεια και μεταφορά του ύδατος των δοκιμών.

#### **Μέτρα ασφαλείας**

Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλο ειδικευμένο προσωπικό, το οποίο να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Καμία

εργασία δεν επιτρέπεται εντός των ορυγμάτων κατά την περίοδο που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμή. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει κάθε δυνατό μέτρο για την αποφυγή οποιουδήποτε ατυχήματος, τόσο στο προσωπικό όσο και σε τρίτους, που μπορεί να συμβεί κατά την διάρκεια των δοκιμών.

### **Τρόπος εκτέλεσης της δοκιμής**

#### **Πλύση του δικτύου**

Για την απομάκρυνση των τυχόν συσσωρευμένων στο δίκτυο ξένων υλικών, γαιωδών προϊόντων και άμμου, εκτελείται συστηματική πλύση των σωληνώσεων με καθαρό νερό. Κατά τη διάρκεια των πλύσεων εκτελούνται δειγματοληψίες και συγκρίνονται τα ποσοστά θολότητας. Η πλύση θεωρείται περατωθείσα όταν επιτευχθεί ικανοποιητική διαύγεια και παντελής έλλειψη λεπτόκοκκου άμμου. Κατά την διάρκεια της πλύσης τηρείται ημερολόγιο στο οποίο αναγράφονται και τα στοιχεία των δειγματοληψιών.

#### **Προδοκιμασία**

Μετά την πλήρωση του κάθε τμήματος με νερό, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση ίση με 100 μέτρα στήλης νερού. Εάν εξαιτίας ατυχήματος, μέρος ή όλη η ποσότητα νερού διαρρεύσει η διαδικασία πλήρωσης και λειτουργίας υπό πίεση επαναλαμβάνεται μετά την επισκευή. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει εφόσον επιτευχθεί σταθερή πίεση.

Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται για να διαπιστωθεί οποιαδήποτε βλάβη, διαρροή κ.λ.π.

#### **Κυρίως δοκιμασία πίεσεως**

α) Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαρροές νερού, μπορεί να ακολουθήσει η κυρίως δοκιμασία.

Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας ορίζεται στην ονομαστική πίεση λειτουργίας του κάθε τμήματος σωλήνωσης. Κατά την αύξηση της πίεσης, πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την εκκένωση των υπολοίπων θυλάκων αέρα.

β) Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρονικό μισής ώρας ανά 100 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των 2 ωρών ούτε μεγαλύτερη των 6 ωρών.

γ) Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται επιτυχής εάν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10Kgr/cm<sup>2</sup>, ολόκληρο δε το δίκτυο θα πρέπει να είναι στεγανό και να μην παρατηρούνται παραμορφώσεις.

δ) Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του παραπάνω ορίου ελέγχεται οπτικώς η σωλήνωση για την αναζήτηση ενδεχόμενων διαφυγών. Εάν βρεθούν διαφυγές θα πρέπει να επισκευάζονται και η δοκιμασία να επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν βρεθούν διαφυγές νερού, παρά το γεγονός ότι προστέθηκαν σημαντικές ποσότητες νερού για την διατήρηση της πίεσης, πρέπει εκ νέου να επιχειρηθεί εξαέρωση του δικτύου πριν επιχειρηθεί νέα δοκιμή.

### **Γενική δοκιμασία**

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας συμπληρώνεται ο εγκιβωτισμός των σωληνώσεων με άμμο και συμπληρώνεται η επίχωση του ορύγματος στα προβλεπόμενα υψόμετρα, χωρίς να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων.

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο διατηρείται ίση με 10Kgr/cm<sup>2</sup> , με την βοήθειαμανομέτρων, για διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες.

### **Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

Σχετικά με τις δοκιμασίες θα καταρτισθούν πρωτόκολλα υπογεγραμμένα από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο, σύμφωνα με το υπόδειγμα του DIN 19801.

Ελαττώματα που διαπιστώθηκαν κατά τις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων κατά των δοκιμών σωλήνων και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Σε αυτή την περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του συγκεκριμένου τμήματος σωληνώσεως.

### **Σώματα αγκυρώσεως**

Πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα σώματα αγκυρώσεως. Τέτοια σώματα προβλέπονται να κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις όπου λόγω χαράξεως του αγωγού ή λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου, διακλαδώσεως, καμπύλης ή συστολής, δημιουργείται η τάση να διαφύγουν οι σωλήνες από τους αρμούς τους ή τουλάχιστον να παρεκκλίνουν της θεωρητικής γραμμής της χάραξης και της μηκοτομής τους. Γενικά σώματα αγκυρώσεως θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις στις οποίες προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη και στις σύμφωνα με αυτή προβλεπόμενες διαστάσεις ή σε αντίστοιχες θέσεις σε περίπτωση τροποποιήσεων των χαράξεων ή των μηκοτομών. Σε κάθε περίπτωση σε όσες συμπληρωματικές θέσεις κριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία απαραίτητη η κατασκευή τους, λόγω ειδικών συνθηκών που προκύπτουν κατά την εκτέλεση του έργου.

Τα σώματα αγκυρώσεως θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα ποιότητας που καθορίζεται σε κάθε περίπτωση από τα σχέδια. Η για τη θεμελίωση των σωμάτων αγκυρώσεως εκσκαφή στις απαιτούμενες διαστάσεις, πρέπει να εκτελεσθεί οπωσδήποτε πριν την τοποθέτηση των σωλήνων ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε τυχόν, από την εκτέλεση, βλάβη στις σωληνώσεις, και σε χρόνο που να επιτρέπει τον προσδιορισμό της ακριβής τους θέσης, δηλαδή πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μη καλυφθούν από το σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωληνώσεων, ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητας τους κατά την διάρκεια των δοκιμών.

Κατά την κατασκευή των τύπων προς έγχυση του σκυροδέματος και την εν συνεχεία διάστρωση και κατεργασία αυτού πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα, προς αποφυγή

κρούσεων των σωλήνων ικανών να μειώσουν την μηχανική αντοχή των υλικών σωληνώσεως.

### **Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των σωλήνων του δικτύου σωληνώσεων, σύμφωνα με τους όρους του παρόντος, θα γίνει βάσει του πραγματικού μήκους τους σε μέτρα εγκατεστημένων σωληνώσεων από PE, διαχωρισμένους κατά ονομαστικές διαμέτρους. Το μήκος θα μετράται μεταξύ των κέντρων των διασταυρώσεων, συμπεριλαμβάνει δηλαδή το μήκος των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων του δικτύου. Η άμμος εδράσεως και εγκιβωτισμού, ή το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού στις διασταυρώσεις των οδών επιμετρούνται και πληρώνονται ξεχωριστά με τις αντίστοιχες τιμές του Τιμολογίου. Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με τα παραπάνω επιμετρηθέντα ολικά μήκη σωληνώσεως, για κάθε μία από τις προβλεπόμενες ονομαστικές διαμέτρους, με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές σωληνώσεων από PVC 100.

Οι παραπάνω τιμές και πληρωμές αποτελούν πλήρη αποζημίωση για τις κάθε είδους δαπάνες προμήθειας των σωλήνων και των από PE ειδικών τεμαχίων (μανσόν), δοκιμασιών παραλαβής στο εργοστάσιο, για τις κάθε είδους δαπάνες μεταφορών και φορτοεκφορτώσεων από το εργοστάσιο στο εργοτάξιο και από εκεί στα χείλη του ορύγματος, για τις κάθε είδους δαπάνες τοποθέτησεως και συνδέσεως των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων από PE εντός του ορύγματος μαζί με τις απαιτούμενες τομές και τοννεύσεις, για κάθε είδους δαπάνες των δοκιμασιών στεγανότητας μαζί με την προμήθεια και μεταφορά του απαιτούμενου για το σκοπό αυτό νερό και γενικά για κάθε δαπάνη εκτέλεσης της σωληνώσεως σύμφωνα με τις παραγράφους 1 έως και 8 της παρούσης Προδιαγραφής και για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

## **A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ**

### **1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)**

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από χαλκό ή ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι διηλεκτρικοί.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για πόσιμο νερό και για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου :

- Πίεση λειτουργίας 16 bar
- Θερμοκρασία νερού 120° C.

## **2. Δικλείδες δικτύου ύδρευσης σφαιρικού τύπου**

Οι δικλείδες απομόνωσης σφαιρικού τύπου (BALL VALVE ), θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, θα έχουν σώμα κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, σφαίρα από ειδικό κράμα ορειχάλκου υψηλής ποιότητας επιχρωμιωμένη και δακτυλίους στεγανότητας από TEFLON. Με περιστροφή της κεφαλής κατά 90° επιτυγχάνεται η μετάβαση από το πλήρες κλειστό στο πλήρες άνοιγμα.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120 °C.

## **3. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου**

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000Κρ/cm<sup>2</sup>, ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 bar, για θερμοκρασία νερού 120°C.

## **4. Βάνες διακοπής συρταρωτές**

Οι βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενων των 50mm ονομαστικής διαμέτρου θα πρέπει να είναι βιδωτές, με ανυψούμενο βάκτρο και με συμπαγή (solid wedge) συρταρωτή βαλβίδα και κατασκευασμένες από μπρούντζο (bronze) ή από χυτοπρεσαριστό κρατέρωμα χαλκού.

Οι βάνες των 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες από ορείχαλκο με ανοξειδωτο ανυψούμενο βάκτρο.

Οι είσοδοι των σωμάτων των βαλβίδων καθώς και οι έδρες των συμπαγών (solid) συρτών θα πρέπει να είναι κυκλικές και η διάμετρος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της βάνας.

Οι κοχλιωτές βάνες θα πρέπει να έχουν εσωτερικά κοχλιωμένα άκρα και εξωτερικά θα πρέπει να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις Γερμανικές προδιαγραφές.

Οι φλάντζες των φλαντζωτών βανών θα πρέπει να είναι τυποποιημένες για πίεση 16 bar (PN 16) και για την μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας για την οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος των βαλβίδων θα είναι με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται λασκάρισμα ή διαρροή πίσω από αυτές.

Οι δακτύλιοι των εδρών του σώματος καθώς και οι ατόφιες με το σώμα έδρες θα πρέπει να είναι λείες και απαλλαγμένες από γρέζια για να αποφευχθούν τυχόν αυλακώσεις.

Οι σύρτες των βανών (gates) θα πρέπει να είναι του συμπαγούς (solid) τύπου. Οι πλευρές των συρτών μπορεί να είναι ενιαίες με τον σύρτη ή μπορεί να είναι ξεχωριστά δακτυλίδια όψεως κατά τέτοιο τρόπο προσαρμοσμένα που να αποκλείεται το λασκάρισμα ή η διαρροή από το πίσω μέρος των δακτυλιδιών, και θα πρέπει επίσης να είναι λεία απαλλαγμένα από γρέζια και αιχμηρές γωνίες.

Οι σύρτες όταν είναι πλήρως ανεβασμένοι επάνω τότε η οπή της έδρας θα πρέπει να είναι τελείως ανοικτή. Οι συμπαγείς σύρτες θα πρέπει να οδηγούνται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση τους, και να μπορούν επίσης να αναλάβουν τα φορτία που εξασκούνται από τα υγρά. Οι οδηγοί των συρτών θα πρέπει να είναι λείοι και ευθυγραμμισμένοι έτσι που να εξασφαλίζεται ότι οι όψεις των συρτών δεν θα έρχονται σε επαφή μετά των εδρών μέχρι του σημείου πλησίον του τελικού κλεισίματος.

Όταν η βάνα είναι κλειστή ο σύρτης θα πρέπει να κάθετα ψηλότερα στην έδρα για πρόβλεψη μελλοντικής φθοράς. Οι σύρτες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα προσαρμογής στο βάκτρο ή άξονα και θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τον τύπο του βάκτρου ή άξονα που κάθε φορά χρησιμοποιείται.

Οι χειροστρόφαλοι θα πρέπει να είναι του τύπου των ακτινωτών χειροστροφάλων και προσαρμοσμένοι κατά τέτοιο τρόπο που να παραμένουν σταθερά συνδεδεμένοι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και να είναι επίσης ευκολοαντικατάστατοι όταν χρειαστεί.

Η στεφάνη των χειροστροφάλων θα πρέπει να μαρκαριστεί με ένα βέλος που να δείχνει τη φορά του κλεισίματος και τη λέξη "close".

Η φορά κλεισίματος θα πρέπει να είναι δεξιόστροφη όταν βλέπουμε από πάνω το χειροστρόφαλο.

Οι βάνες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN.

## **5. Βάνες τύπου πεταλούδας**

Θα είναι ορειχάλκινες ενδεικτικού τύπου με χερούλι, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία νερού 70°C.

Θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζεται, η δε σύνδεσή τους στα δίκτυα θα γίνει με φλάντζες.

## **6. Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Οι βάνες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα πρέπει να είναι τύπου αιωρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανομένων των 50 mm ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο. βάνες των 65 mm ονομ. διαμέτρου και

μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο.

Η επιφάνεια των εισόδων του σώματος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου με διάμετρο ισοδύναμη με την ονομαστική διάμετρο της βάνας. Αυτή η επιφάνεια είναι η επιφάνεια ροής μεταξύ του σώματος και των εξαρτημάτων. Για αιωρούμενου τύπου βάνες, με μικρή απόσταση όψεων, αυτή η επιφάνεια μπορεί να ελαττωθεί έως τα 85% αυτής των ανοιγμάτων εισόδων.

Βιδωτές βάνες θα πρέπει να έχουν άκρα με εσωτερικές κοχλιώσεις και εξωτερικά να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι εσωτερικές κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι είτε παράλληλες είτε κωνικές.

Οι φλαντζωτές βάνες θα πρέπει να έχουν τυποποιημένες φλάντζες για μέγιστη πίεση 16 bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα πρέπει να είναι κάθετες και ομόκεντρες ως προς τους άξονες της εισόδου και εξόδου. Οι όψεις των φλαντζών θα πρέπει να είναι επεξεργασμένες και τρυπημένες περιφερειακά για τους κοχλίες. Οι έδρες του σώματος θα πρέπει να είναι είτε ατόφιες από το σώμα της βάνας ή φορητές αντικαταστατών δακτυλίων προσαρμοσμένων με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται το χαλάρωμα τους και η διαρροή από το οπίσθιο μέρος του δακτυλιδιού.

Το σχήμα της επιφάνειας της έδρας θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τον τύπο του μηχανισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη της αντεπιστροφής. Για βάνες αιωρούμενου τύπου η θέση ή η γωνία της έδρας του σώματος θα πρέπει να έχει γίνει έτσι ώστε να διευκολύνει το κλείσιμο και να αποφεύγεται ανοιγοκλείσιμο.

Η ανύψωση του δίσκου από την έδρα θα πρέπει να είναι επαρκής, ώστε η δημιουργημένη επιφάνεια ροής να μην είναι μικρότερη από αυτήν που καθορίζεται παραπάνω.

Οι δίσκοι αιωρούμενου τύπου θα μπορεί να είναι είτε ατόφιοι είτε διαιρετοί. Όπου ο δίσκος είναι διαιρετός, τότε πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποκλείεται η αποσυναρμολόγηση του δίσκου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Και στις δύο περιπτώσεις πρόνοια πρέπει να ληφθεί για το αυτοκλείσιμο των δίσκων. Οι δίσκοι μπορεί να έχουν ξεχωριστή πρόσοψη η οποία όμως θα πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένη με το σώμα του δίσκου.

Οι ανυψούμενου τύπου δίσκοι θα πρέπει να έχουν οδηγούς από πάνω και/ή από κάτω από την έδρα της βαλβίδας. Ο επάνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται μπορεί να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων. Οι ανυψούμενες πιστονοειδείς βαλβίδες θα πρέπει να έχουν έδρα στο κατώτατο σημείο. Το εξάρτημα προσαρμογής θα πρέπει να προσαρμοστεί κωνικά με τον κύλινδρο ώστε να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων, και θα πρέπει να είναι επαρκούς μήκους για να εξασφαλίζεται η ολίσθηση για όλο το μήκος της μετατόπισης.

## **6. Εξαεριστικό σωλήνα**

α. Απλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) ND 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.

β. Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

## **7. Αυτόματα εξαεριστικά**

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω.

Μέσα στο κέλυφος υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης του στομίου εξόδου του αέρα. Σε θέση ηρεμίας πρέπει να υπάρχει στρώμα αέρα μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού.

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης αυτού, η οποία βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Προς τούτο η βαλβίδα αυτή (Shut off valve ) φέρει μαστό εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και εσωτερικό σπείρωμα 3/8" στην άλλη πλευρά για κοχλίωση του εξαεριστικού.

Η βαλβίδα αυτή φέρει ειδικό κοχλιωτό εξάρτημα το οποίο, διά διαφόρων τοποθετήσεών του, επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες :

- Εγκατάσταση του εξαεριστικού,
- Έλεγχο εξαεριστικού,
- Ταχύ εξοπλισμό της εγκατάστασης κατά την πλήρωση και Κανονική λειτουργία εξαεριστικού.

Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120°C και πίεση 12 bar.

## **8. Διατάξεις μείωσης της πίεσης**

Κάθε βαλβίδα θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας της και θα πρέπει να είναι αθόρυβη κατά τη λειτουργία.

Όλα τα συστήματα μείωσης πίεσης θα πρέπει να φέρουν φίλτρο εισόδου, βάνα απομόνωσης, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάνα και όπου απαιτείται θα πρέπει να τοποθετηθούν μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.



Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση των βαλβίδων για επισκευή.

Θα προβλεφθεί ένα ευθύγραμμο κομμάτι σωλήνα μήκους δέκα (10) φορές την διάμετρο το λιγότερο, πριν και, μετά τη διάταξη, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής και να έχουμε μια πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι ορειχάλκινες και με φλαντζωτά άκρα.

Εάν οι συσκευές στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μπορούν να αναλάβουν τη μέγιστη πίεση των σωληνώσεων της υψηλής πίεσης, τότε οι βαλβίδες μπορεί να είναι του τύπου της απλής έδρας με ελατήριο, διαφραγματικού τύπου. Θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες εντός της καθορισμένης περιοχής χαμηλής πίεσης και θα πρέπει να συνοδεύονται από μια βαλβίδα ασφαλείας ή ανακουφιστική βαλβίδα στην πλευρά της χαμηλής πίεσης.

## **9. Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού**

Τα φίλτρα θα είναι του απλού ή διπλού τύπου. Οι συνδέσεις θα είναι βιδωτές για διάμετρο μέχρι 50mm και φλαντζωτές για διάμετρο των 65mm και μεγαλύτερες. Τα σώματα των απλών φίλτρων μέχρι 50mm θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κρατέρωμα ή μπρούντζο και των 65mm και άνω καθώς και όλα τα διπλά φίλτρα θα είναι από χυτοσίδηρο. Τα στοιχεία των φίλτρων θα πρέπει να είναι από μη σιδηρούχα μέταλλα ή από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να είναι τρυπημένα με οπές 1/32 ins.

Η ελεύθερη επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι το λιγότερο τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τη διατομή της σωληνώσεως. Τα στοιχεία θα πρέπει να αντικαθιστώνται εύκολα.

Σε όποια σημεία τα φίλτρα συνδέονται με χάλκινη σωλήνα θα είναι από ορείχαλκο.

## **10. Διαστολικά από λάστιχα - Αξονικά διαστολικά**

α. Λαστιχένιο διαστολικό, φλαντζωτό τύπο PN16, για πόσιμο νερό, ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 80°C, με διατάξεις περιορισμού διαστολής και με χαλύβδινο δακτυλίδι ακαμψίας, γυμνή λαστιχένια φλάντζα, διμερείς χαλύβδινες οπίσθιες φλάντζες και με αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών με βίδες και παρεμβύσματα.

β. Αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό PN16 με εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα, για οριζόντια και κατακόρυφη επιμήκυνση, πλήρεις με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή στεγανωτικό υλικό με το πιστοποιητικό δοκιμής του.

## **11. Κεντρικοί συλλέκτες-διανομείς νερού (Υδροστάσιο)**

Οι κεντρικοί συλλέκτες και οι διανομείς του δικτύου θα κατασκευαστούν από ορείχαλκο.

Στο σώμα του συλλέκτη θα ανοιχθούν τρύπες στις οποίες θα συγκολληθούν αναμονές από χαλκοσωλήνα, για την σύνδεση με τα δίκτυα σωληνώσεων, κατάλληλου μήκους, έτσι ώστε τα κέντρα των βανών που θα τοποθετηθούν να είναι στο ίδιο ύψος.

Η κατασκευή του συλλέκτη θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και θα είναι κατάλληλος για πίεση λειτουργίας 10 atm.

Ο συλλέκτης θα φέρει αναμονές για σύνδεση μανομέτρου και θερμομέτρου.

Οι αναχωρήσεις θα συνδέονται με το σώμα του συλλέκτη με λυόμενες συνδέσεις.

Οι συλλέκτες θα συνοδεύονται από διάταξη εκκένωσης.

Σε κάθε συλλέκτη θα υπάρχει μία αναμονή σύνδεσης ίση σε διάσταση με την μέγιστη τροφοδοτούμενη από αυτόν. Η αναμονή σύνδεσης θα φέρει βάνα αποκοπής και τάπα για την αποφυγή τυχαίας εκρροής.

## **12. Τοπικοί Διανομείς νερού ενδοδαπέδιων σωληνώσεων**

Οι τοπικοί διανομείς νερού θα είναι ορειχάλκινοι με βιδωτές αναμονές για τη σύνδεση των αναχωρήσεων και θα τοποθετηθούν σε ειδικά ερμάρια στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Σε κάθε ερμάριο τοποθετούνται ο διανομέας κρύου νερού και ο διανομέας ζεστού νερού. Τα ερμάρια και οι διανομείς θα είναι τυποποιημένα βιομηχανικά προϊόντα.

Στην είσοδο του νερού σε κάθε διανομέα θα τοποθετηθεί σφαιρική βάνα απομόνωσης.

Οι διανομείς τροφοδοτούν τις ενδοδαπέδιες σωληνώσεις μέσα στους χώρους υγιεινής του κτιρίου. Κάθε αναχώρηση από τον διανομέα θα έχει κατάλληλη βαλβίδα απομόνωσης.

## **13. Μεταλλικοί πίνακες υδροληψίας**

Οι πίνακες υδροληψίας θα είναι μεταλλικοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα βάθους 11cm, με τις βάσεις και τα στηρίγματα για την στήριξη των συλλεκτών διανομής. Το μέγεθος του κάθε πίνακα θα είναι κατάλληλο για τον αριθμό των προβλεπόμενων αναχωρήσεων με μια τουλάχιστον εφεδρεία.

## **14. Μανόμετρα**

Προβλέπονται ορειχάλκινα για περιοχή πιέσεων 0-10 bar, διαμέτρου δίσκου 100 mm

περίπου, υποδοχή συνδέσεως 1/2", ενδεικτικού τύπου "METRONEX".

Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινο κρουνό δύο διευθύνσεων

## **15. Θερμόμετρα**

Θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.

Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

## **3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ**

### **1. Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας**

#### **1.1 Γενικά**

Οι υδραυλικοί υποδοχείς που θα εγκατασταθούν στους χώρους υγιεινής είναι οι παρακάτω :

- Οι νιπτήρες προβλέπονται από πορσελάνη και οι σιφωνοπαγίδες πλαστικές με ροζέττα στον τοίχο.
- Οι λεκάνες αποχωρητηρίου προβλέπονται ευρωπαϊκού τύπου, λευκές από πορσελάνη (υαλώδη) και με πλαστικό κάλυμμα βαρέως τύπου. Το πλύσιμο των λεκανών των χώρων υγιεινής κοινού θα γίνεται με βαλβίδες ντάλ, ενώ οι λεκάνες WC των χώρων υγιεινής αποδυτηρίων θα διαθέτουν δοχεία έκπλυσης χαμηλής πίεσης με πρόσθετη διάταξη μειωμένης κατανάλωσης (δύο μπουτόν).
- Οι Λεκάνες καταιονιστήρα (ντουζιέρες) θα είναι ακρυλικές, λευκές με βαλβίδα χρωμέ.
- Ο νεροχύτης του κυλικείου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με αντιηχητική επάλειψη, πλαστικό σιφώνι πλάτους 50cm με δύο σκάφες διαστάσεων 35cmx40cmx20cm και θα συνοδεύονται με στηρίγματα, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βαλβίδα 1 1/2", πώμα από ελαστικό, με αλυσίδα επιχρωμιωμένη και αναμικτήρα τοίχου με περιστρεφόμενο ράμφος και ειδικό στόμιο εκροής του νερού, διαμέτρου 1/2".

- Η γούρνα καθαρίστριας θα είναι ελάχιστων διαστάσεων λεκάνης 45x40x40(cm) και θα φέρει στραγγιστήρα.
- Οι νιπτήρες για WC ατόμων με ειδικές ανάγκες (AMEA) θα είναι επίτοιχοι με ελεύθερη υποδοχή από κάτω τους δηλαδή μικρού συνολικού πάχους ώστε να επιτρέπουν την φιλοξενία καθήμενου. Τοποθετούνται σε ύψος 85-87cm. Βάθος υποδοχής γονάτων 43cm με πρόβλεψη ευχέρειας κάτω άκρων. Δηλαδή κάτω από τον νιπτήρα θα υπάρχει χώρος για τα πόδια & γόνατα του χρήστη. Εύκαμπτο σιφώνι μικρής εξοχής & παρεμπόδισμού.
- Ο αναμικτήρας για WC ατόμων με ειδικές ανάγκες (AMEA) θα είναι τηλεσκοπικός με μακριά λαβή εύκολου χειρισμού.
- Στα WC AMEA θα τοποθετηθούν μπάρες (στηρικτικοί βραχίονες) εκατέρωθεν, κάθετα προς τον τοίχο για την ασφαλή και άνετη στήριξη του χρήστη.
- Ο καθρέπτης στα WC AMEA διαστάσεων 75x75cm θα έχει μικρή ρύθμιση κλίσεως. Το κάτω χείλος του θα τοποθετηθεί 102cm από την επιφάνεια δαπέδου.
- Οι λεκάνες στα WC ατόμων με ειδικές ανάγκες (AMEA) θα είναι διαστάσεων 52x38x47cm με άνοιγμα στο πρόσθιο χείλος. Η έκπλυση θα γίνεται με καζανάκι χαμηλής πίεσης. Εκατέρωθεν της κάθε λεκάνης θα τοποθετηθούν στηρικτικές μπάρες και ανάλογα με τον χώρο τοποθέτησης η στήριξη θα παρέχεται π.χ. σε γωνία.
- Οι ντουσιέρες στα αποδυτήρια AMEA θα είναι κεραμικές, διαστάσεων 90x90x6cm, με αντιολισθητικό δάπεδο κατάλληλες για τοποθέτηση στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος.
- Οι οσμοπαγίδες των ΥΥ θα είναι σωληνωτού τύπου (άκαμπτες) ή φιαλοειδείς, με βιδωτά πώματα καθαρισμού. Το ελάχιστο ύψος απομόνωσης (βύθισμα υδατοπαγίδας) δεν θα υπολείπεται των 7cm για οσμοπαγίδες ονομαστικής διατομής έως DN50 και υποδοχείς άμεσης σύνδεσης (για τις λοιπές περιπτώσεις, 5cm).
- Τα καθίσματα των λεκανών WC θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου λευκού χρώματος ή της εγκρίσεως της Υπηρεσίας επιβλέψεως.
- Οι χαρτοθήκες μία σε κάθε λουτρό θα είναι επιχρωμιωμένες με καπάκι επίτοιχες βιδωτές.
- Τα διπλά άγκιστρα στα WC θα είναι επιχρωμιωμένα και κατάλληλα για επιτοίχια τοποθέτηση. Σε κάθε WC θα υπάρχουν 2 τουλάχιστον, διπλά άγκιστρα.
- Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι πάχους 4χιλ. μπιζουτέ διαστάσεων σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια αναπτυγμάτων WC. Η στερέωση των καθρεπτών θα γίνει με τη βοήθεια 4 κοχλιών με επινικελωμένες κεφαλές.

Τα είδη κρουνοποιίας που θα εγκατασταθούν στους χώρους υγιεινής είναι τα παρακάτω :

- Στους νιπτήρες προβλέπονται συσκευές υγρού σαπουνιού, επιχρωμιωμένες με μακρύ μοχλό χειρισμού

- Σε κάθε ντουσιέρα θα τοποθετηθεί, σαπυνοθήκη, χωνευτή από λευκή πορσελάνη.
- Στους νιπτήρες των χώρων υγιεινής θα εγκατασταθούν ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι αναμικτήρες κρύου-ζεστού νερού αυτοκλειόμενοι με βαλβίδα ρυθμιζόμενου χρόνου ροής,
- Στους νεροχύτες θα εγκατασταθούν αναμικτήρες με μοχλό ανάμιξης κρύου-ζεστού νερού, ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι.
- Για την έκπλυση των λεκάνων WC των χώρων υγιεινής κοινού προβλέπονται βαλβίδες έκπλυσης τύπου ντάλ.
- Οι λεκάνες WC των αποδυτηρίων θα διαθέτουν δοχεία έκπλυσης χαμηλής πίεσης με πρόσθετη διάταξη μειωμένης κατανάλωσης (δύο μπουτόν).
- Στις ντουσιέρες των αποδυτηρίων θα εγκατασταθούν αναμικτήρες με μοχλό ανάμιξης κρύου-ζεστού νερού, ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι και σταθερό καταιωνητήρα
- Στις βρύσες ποσίμου στον περιβάλλοντα χώρο θα εγκατασταθούν ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κρουνοί αυτοκλειόμενοι με βαλβίδα ρυθμιζόμενου χρόνου ροής,

## 1.2 Είδη υγιεινής

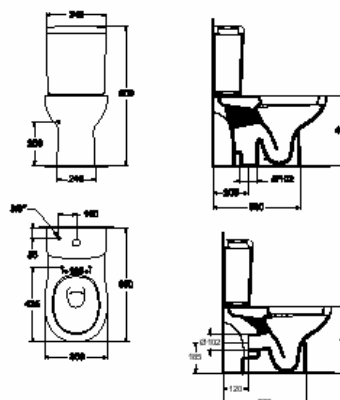
### 1. ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΧΩΡΗΤΗΡΙΟΥ

Όλες οι λεκάνες θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη Ευρωπαϊκού τύπου και θα φέρουν κάλυμμα πλαστικό συμπαγές λευκό (ή χρώματος εγκρίσεως της Υπηρεσίας επιβλέψεως) βαρέως τύπου. Αυτονόητο είναι ότι το κάθισμα θα προσαρμόζεται πλήρως στον τύπο και στις διαστάσεις της λεκάνης που θα εγκατασταθεί

**α. Λεκάνη αποχωρητηρίου αποδυτηρίων** από πορσελάνη "Ευρωπαϊκού" (καθήμενου) τύπου, επιδαπέδια, λευκή, *ενδεικτικού τύπου Ideal Standard BAHAMA NEW ή ισοδύναμου.*

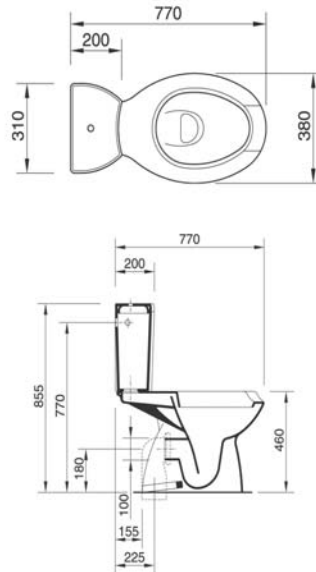


<b>Bahama New</b> Λεκάνη Χαμηλής Πίεσης, οριζόντιας αποχέτευσης κάθετης αποχέτευσης	C344001 C344101
Καζανάκι παροχής πυθμένα διπλής λείτουργίας	C423001
Κάθισμα λεκάνης απλό	E307001
Κάθισμα λεκάνης με μηχανισμό soft-closing	E307101



bahama new collection

**β. Λεκάνη αποχωρητηρίου AMEA** από πορσελάνη "Ευρωπαϊκού" (καθήμενου) τύπου ενδεικτικού τύπου ATLANTIS A.M.E.A. Κωδ: J275201 - Ideal Standard (για WC αναπήρων) ή ισοδυνάμου.



**γ. Λεκάνη αποχωρητηρίου WC κοινού** από πορσελάνη "Ευρωπαϊκού" (καθήμενου) τύπου, επιδαπέδια, λευκή, υψηλής πίεσης, ενδεικτικού τύπου Kerafina Crete EM.0904 ή ισοδυνάμου.

- Διαστάσεις: 480 × 370 × 400 mm
- Βάρος: 13.8 kg
- Χρώμα: Λευκό
- Υλικό: Πορσελάνη

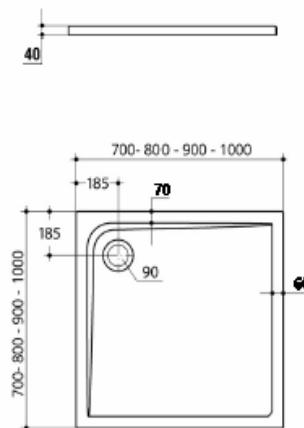
**2. Λεκάνη καταιονιστήρα (ντουζιέρα) αποδυτηρίων** ακρυλική, διαστάσεων 100x100cm, ενδεικτικού τύπου ULTRA FLAT Κωδ: K 517401 - Ideal Standard K 517401, ή ισοδυνάμου λευκή με βαλβίδα χρωμέ.

## Ultra Flat

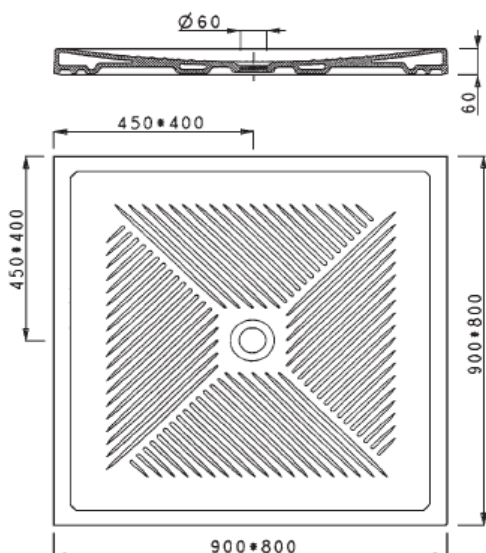


**Square acrylic shower tray**  
 Height 4 cm  
 In combination with Ø 90 mm waste

70 x 70 cm	<b>K193301</b>
80 x 80 cm	<b>K517201</b>
90 x 90 cm	<b>K517301</b>
100 x 100 cm	<b>K517401</b>



**3. Λεκάνη καταιονιστήρα (ντουζιέρα) αποδυτηρίου ΑΜΕΑ κεραμική ενδεικτικού τύπου Vela της ATLANTIS, 90x90x6cm ή ισοδυνάμου, με αντιολισθητικό δάπεδο και τοποθέτηση στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος με Κάθισμα επίτοιχο ανακλινόμενο, 40 x 40 cm και στήριγμα τηλεφώνου, Χρώματος Λευκού**



#### **4. Νεροχύτες**

Θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους 1mm διαστάσεων 1,20X0,5m. βιομηχανικά επεξεργασμένοι και στιλβωμένοι με αντιθορυβική βαφή στο κάτω μέρος. Θα συνοδεύονται από επιχρωμιωμένες βαλβίδες με αλυσίδες Φ 1 1/2" και πώματα από καουτσούκ, πλαστικά σωληνωτά σιφώνια από πολυαιθυλένιο και γωνιακούς διακόπτες ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους. Θα φέρουν διπλή σκάφη με διάταξη υπερχείλισης, καθώς και μία επιφάνεια εργασίας, ενδ. Τύπου: *FUTURO* Κωδ: 3011436617 PA - *FRANKE* ή *ισοδυνάμου*.

#### **5. Νιπτήρες**

Όλοι οι νιπτήρες θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη και θα φέρουν διάταξη υπερχείλισης, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βαλβίδα εκκενώσεως και σιφώνι σωληνωτό ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο με ροζέτα τοίχου χρωμέ.

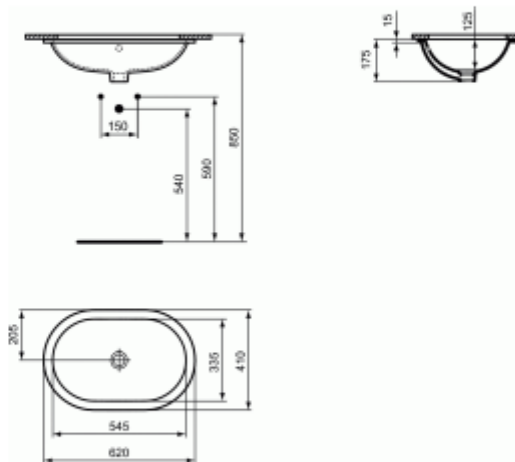
##### **α. Νιπτήρες Αποδυτηρίων & WC κοινού**

Κατάλληλοι για υποκαθήμενη τοποθέτηση σε πάγκο σχήματος οβάλ από πορσελάνη διαστάσεων περίπου 62x41cm, ενδεικτικού τύπου *CONNECT* Κωδ: E5050 - *Ideal Standard* ή *ισοδυνάμου*

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ E5050



## CONNECT Running Track 62 x 41 cm



### Running Track 62 x 41 cm

Connect υποκαθήμενος νιπτήρας Running Track 62 x 41 cm, με σετ στήριξης.

### ΧΡΩΜΑΤΑ\*



01

\* 01 = Λευκό

## β. Νιπτήρες Αποδυτηρίου Προπονητή & Ιατρείου

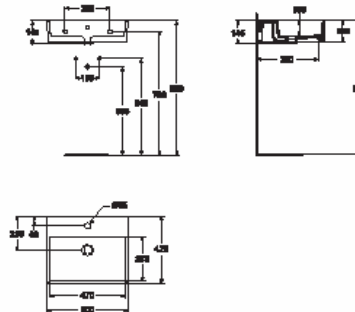
Κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση διαστάσεων περίπου 50X40cm *ενδεικτικού τύπου STRADA* Κωδ: K077701 - *Ideal Standard* ή *ισοδυνάμου*



### 50cm basin

One tap hole  
With overflow  
Wall mounted only  
or wall mounted on a worktop

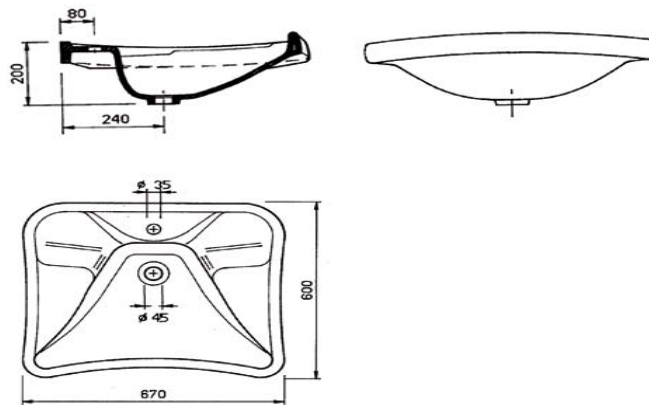
K077701



## γ. Νιπτήρες ΑΜΕΑ

Κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση διαστάσεων περίπου 67x60 *ενδεικτικού τύπου ATLANTIS A.M.E.A.* Κωδ: J040301- *Ideal Standard* (για WC αναπήρων) ή *ισοδυνάμου*.

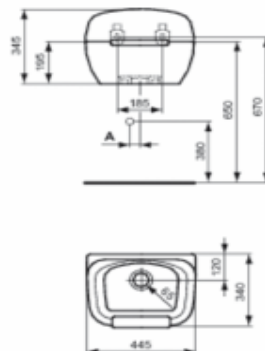




### γ. γούρνα καθαρίστριας

Η γούρνα καθαρίστριας θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη με ενσωματωμένη παγίδα και θα φέρει σχάρα ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη (στραγγιστήρα), διάταξη υπερχειλίσης, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βαλβίδα εκκενώσεως με τάπα και αλυσίδα και θα είναι ελάχιστων διαστάσεων λεκάνης 45x40x40(cm), ενδ. τύπου *DURO*. Κωδ: R3806- *Ideal Standard* ή *ισοδυνάμου* .

Κωδικός προϊόντος: R3806  
DOURO  
Νιπτήρας



	A
Viega-Ablauf	80
Gebest-Ablauf	70

**Νιπτήρας καθαρισμού**  
Douro νιπτήρας καθαρισμού.

**Χρωματισμοί\***

01

**Ζητούμενα προϊόντα**

Douro σχάρα για νιπτήρα καθαρισμού.

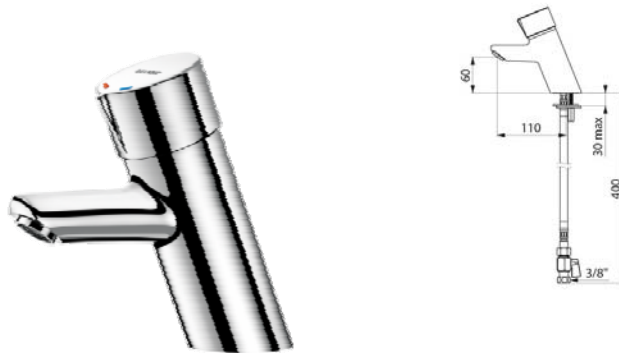
Σιδηρά στηρίγματα για νιπτήρα DOURO.

### 1.3 Είδη κρουνοποιίας

Τα είδη κρουνοποιίας, αναμικτήρες, βρύσες κ.λ.π. που θα εγκατασταθούν στα είδη υγιεινής, θα είναι ορειχάλκινα, επιχρωμιωμένα.

Αναλυτικά προβλέπονται:

**α. Αυτοκλειόμενη αναμεικτική μπαταρία νιπτήρα, Μονο-μοχλός ελεγχόμενος με μίξη :** Μαλακή ενεργοποίηση. Ρύθμιση θερμοκρασίας και σκανδάλη στην αράχνη. Χρονοδιακόπτης ~ 7 δευτ. Προρυθμισμένο ρυθμό ροής στα 3 l / min στα 3 bar, ρυθμιζόμενο από 1,5 έως 6 l / min Ύψος πτώσης 60 mm , Μήκος ρουζούνι 110 mm. Αντιεκρηκτικός διακόπτης τζετ. Σώμα σε ορείχαλκο. PEX F3 / 8 "με βαλβίδες διακοπής, φίλτρα και βαλβίδες αντεπιστροφής. Ενισχυμένη στερέωση με 2 ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα. Ρυθμιζόμενη διακοπή θερμοκρασίας. Επιχρωμιωμένη εργονομική μεταλλική μπάρα. *Ενδεικτικός τύπος: Γαλλικός οίκος DELABIE κωδ.795 000 ή ισοδυνάμος*



**β. Αναμεικτική μπαταρία ντουζιέρας ζεστού - κρύου νερού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό χειρισμού και καταιωνιστήρα με σταθερό σωλήνα, διαμέτρου 1/2".** Στην μπαταρία περιλαμβάνεται διάταξη στήριξης του καταιωνιστήρα επί τοίχου. Η μπαταρία προβλέπεται να τοποθετηθεί σε όλες τις ντουζιέρες.

*Ενδεικτικού τύπου: ACTIVE Κωδ: B8071AA - IDEAL STANDARD ή ισοδυνάμου*

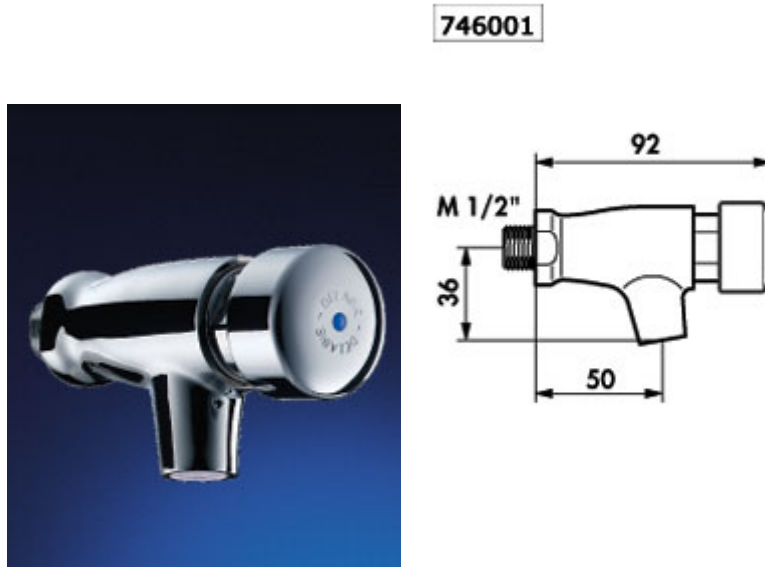


**γ. Αυτοκλειόμενος κρουνός (βρύση) περιβάλλοντα χώρου με μπουτόν.**

Σώμα και ρουζούνι από μασίφ ορείχαλκο χρωμιωμένο. Υδραυλική χρονορύθμιση ~ 7 δευτ. με ροή ψεκασμού. Προρυθμισμένη στα 6 l/min ρυθμιζόμενη χωρίς διακοπή του νερού. Δέχεται νερό κρύο ή προ-αναμειγμένο με βοηθητικό σύστημα (βλέπετε PREMIX). Σύστημα

αντιμπλοκαρίσματος **ABS**: ρέει μόνο όταν απελευθερωθεί το κουμπί.( Ρυθμός ροής 3 l / λεπτό )

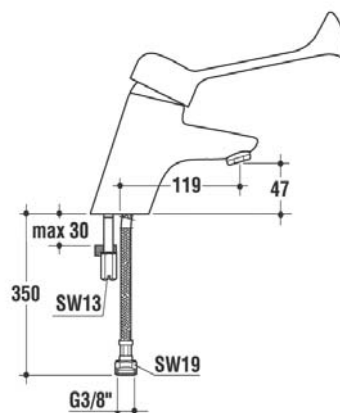
Ενδεικτικού τύπου: Γαλλικός οίκος DELABIE κωδ.746 001 ή ισοδυνάμου



**δ. Αναμικτική μπαταρία ζεστού κρύου νερού** ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη με μακρύ περιστρεφόμενο ράμφος κατάλληλη για τοποθέτηση επί πάγκου διαμέτρου 1/2", η οποία προβλέπεται να τοποθετηθεί στους νεροχύτες.

Ενδεικτικού τύπου: LOUNGE ΝΤΟΥΣ Κωδ: 3156250550 - FRANKE ή ισοδυνάμου.

**ε. Αναμικτήρας ψυχρού-ζεστού νερού Φ 1/2"**, ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος, με ένα μακρύ στέλεχος χειρισμού 170mm με κεραμικό δίσκο και φίλτρο οικονομίας, τοποθετημένος πάνω σε νιππήρα αναπήρων, με σύστημα γρήγορης εγκατάστασης , *ενδεικτικού τύπου ATLANTIS A.M.E.A Κωδ: B1612AA. - Ideal Standard (για WC αναπήρων) ή ισοδυνάμου.*





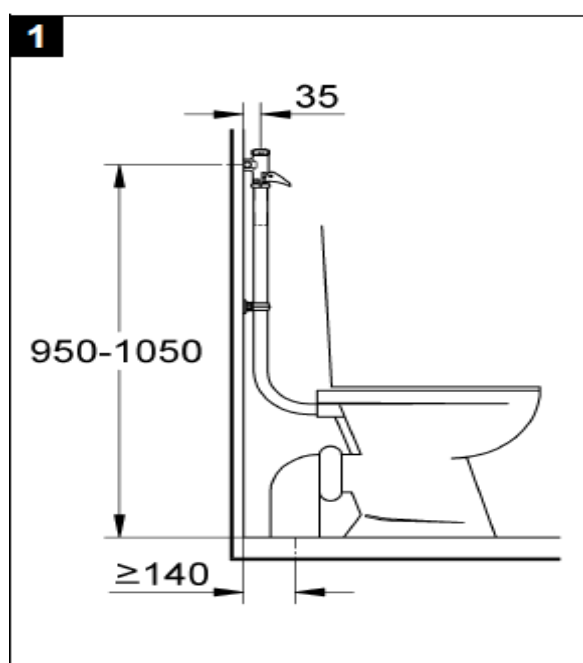
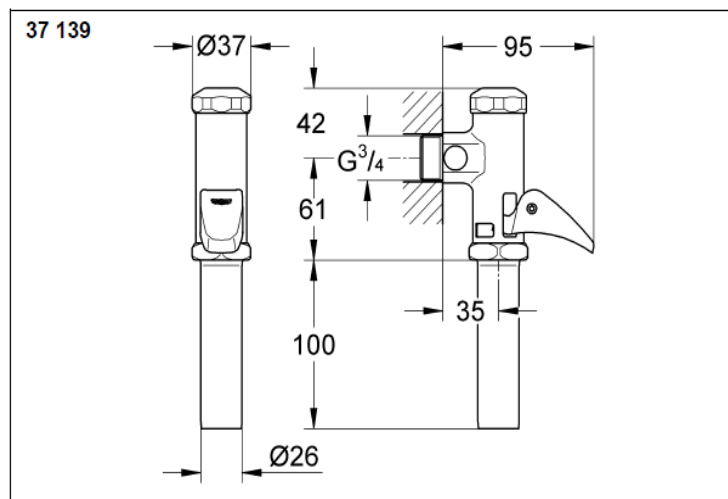
**στ. Αναμικτική μπαταρία γούρνα καθαρίστριας** ζεστού - κρύου νερού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μακρύ σταθερό ράμφος και χειρολαβές μεγάλου μεγέθους για την ρύθμιση της παροχής., κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτησή διαμέτρου 1/2".

*Ενδεικτικού τύπου: SLIM LINE - IDEAL STANDARD ή ισοδυνάμου*

**ζ. Δοχείο πλύσης χαμηλής πίεσης.** Το δοχείο πλύσης της λεκάνης θα είναι από υαλώδη πορσελάνη με χωρητικότητα 6-9lit, με επιχρωμιωμένη πλάκα ενεργοποίησης της βαλβίδας και πρόσθετη διάταξη μειωμένης κατανάλωσης (δύο μπουτόν). με πίεση και κάλυμμα. Το δοχείο πλύσης θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστική βαλβίδα και σύνδεση DN-15 (Φ-1/2") και έξοδο Φ-32mm.

*Ενδεικτικού τύπου Ideal Standard ή ισοδυνάμου*

**η. Βαλβίδα πλύσης WC.** Εντοιχιζόμενη βαλβίδα 3/4" για τις λεκάνες των WC χαμηλού θορύβου (κάτω από 20 dBa). Ο όγκος του νερού κάθε χρήσης θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης από 6 έως 9 λίτρα ενώ η παροχή του θα είναι 1 lt/sec. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από συμπαγή ορείχαλκο. Το έμβολο στο εσωτερικό θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ABS ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η δημιουργία αλάτων. Το σώμα μέσα στο οποίο κινείται το έμβολο θα είναι επίσης κατασκευασμένο από πλαστικό ABS. Η βαλβίδα θα έχει ενσωματωμένο φίλτρο έτσι ώστε να προστατεύει από σκουπίδια την οπή απελευθέρωσης της πίεσης. Η συντήρησή του θα είναι δυνατή ξεβιδώνοντας απλά την βαλβίδα. Θα έχει επίσης ενσωματωμένο διακόπτη νερού.



Ενδεικτικός τύπος GROHE 37139 ή ισοδυνάμος.

#### 1.4 Λοιπά εξαρτήματα χώρων υγιεινής

- **Οι καθρέπτες των νιπτήρων** θα είναι πάχους 4χιλ. μπιζουτέ διαστάσεων σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια ανπτυγμάτων WC. Η στερέωση των καθρεπτών θα γίνει με τη βοήθεια 4 κοχλιών με επινικελωμένες κεφαλές.
- **Καθρέπτης τοίχου WC αναπήρων**, μπιζουτέ πάχους 4mm, διαστάσεων 40X60 cm, ρυθμιζόμενης βάσης με στροφή περί οριζόντιο άξονα ή στροφείς, με εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα, ενδεικτικού τύπου Geco ή ισοδυνάμου.

- **Συσκευή υγρού σαπουνιού**, επιχρωμιωμένη με μακρύ μοχλό χειρισμού, 1000ml, ενδεικτικού τύπου *OPHARTD TLS 24* ή *ισοδυνάμου*.
- **Γάντζος ανάρτησης ρούχων**, διπλός, επιχρωμιωμένος ενδεικτικού τύπου *ROMA* Κωδ: *13-1028 - GLORIA* ή *ισοδυνάμου*
- **Σαπυνοσπογγοθήκη**, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, ενδεικτικού τύπου *ROMA* Κωδ: *03-8010 - GLORIA* ή *ισοδυνάμου*
- **Χαρτοθήκη** επιχρωμιωμένη με καπάκι, ενδεικτικού τύπου *ROMA* Κωδ: *13-1025 - GLORIA*
- **Κάθισμα λεκάνης** πλαστικό με κάλυμμα, πλήρες, λευκό, ενδεικτικού τύπου *Ideal Standard* τύπος *Standard* ή *ισοδυνάμου*.

### 1.5 Εγκατάσταση ειδών υγιεινής και κρουνοποιίας

1. Η εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις οδηγίες της Τεχνικής οδηγίας (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε) 2412/86 η οποία ισχύει πλέον σαν νόμος του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της Επιβλέψεως, καθώς και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές στα δομικά στοιχεία του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη εφαρμογή.
2. Τα τρυπήματα πλακών, τοίχων και τυχόν άλλων "φερόντων" στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευση σωληνώσεων, θα εκτελούνται μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.
3. Στις σωληνώσεις προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα εγκατασταθούν "όργανα διακοπής", ως εξής :
  - α. Νιπτήρες: Από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, Φ 1/2", στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
  - β. Νεροχύτες: Από ένας εντοιχισμένος διακόπτης, με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής ("καμπάνα") Φ 1/2" ή γωνιακός, σφαιρικός στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
  - γ. Ντουζιέρες - μπανιέρες : Δεν προβλέπονται τοπικά όργανα διακοπής.
  - δ. Λεκάνες WC με καζανάκι: Ενας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, Φ 1/2"
  - δ. Λεκάνες WC με βαλβίδα dahl: Δεν προβλέπονται τοπικά όργανα διακοπής.
4. Η σύνδεση των μπαταριών των νιπτήρων και των νεροχυτών θα γίνει με κομμάτια χαλκοσωλήνα Φ 10/12 επιχρωμιωμένα και δύο ειδικά ρακόρ, χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ 1/2", επίσης επιχρωμιωμένα.

## 2. Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέτα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο. Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνού θα τοποθετηθεί διακόπτης καμπίνα. Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια.

## 3. Κρουνοί 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.

## A4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

### 1. Θερμαντήρας ζεστού νερού χρήσης (Boiler).

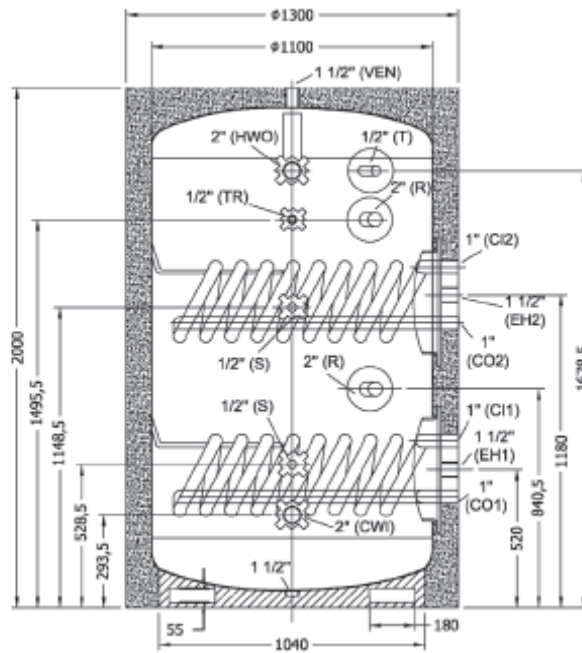
Για την ανύψωση της θερμοκρασίας του αποθηκευμένου νερού χρήσης προβλέπεται η εγκατάσταση ενός θερμαντήρα νερού.

Το BOILER ενδεικτικού τύπου *Calpak σειρά CLD2-1500* ή ισοδύναμου είναι δοχείο αποθήκευσης και θέρμανσης νερού, κατασκευασμένο για κατακόρυφη τοποθέτηση σε λεβητοστάσιο ή άλλο προστατευμένο χώρο μεγέθους 1500 lt.

Το Boiler θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 4753 και EN12897 και θα είναι πιστοποιημένο από την TÜV.

- Υλικό Εσωτερικού Δοχείου: Χάλυβας
- Προστασία: Επικάλυψη με εποξική ρητίνη
- Τοποθέτηση Ανοδίου Μαγνησίου
- Υλικό Εναλλάκτη: Χάλυβας
- Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας Δοχείου: 10 bar
- Μέγιστη Θερμοκρασία Λειτουργίας Δοχείου: 95°C
- Πίεση Αντοχής Εναλλάκτη: 25 bar
- Μέγιστη Θερμοκρασία Λειτουργίας Εναλλάκτη: 100°C
- Μόνωση: Μαλακή πολυουρεθάνη, πάχους 100 mm
- Εξωτερική Επένδυση: Μαλακό έγχρωμο PVC

- (Λαμαρίνα κατόπιν παραγγελίας)
- Ηλεκτρική Αντίσταση: Κατόπιν παραγγελίας



### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ**

- CWI: Είσοδος κρύου νερού
- HWO: Έξοδος ζεστού νερού
- R: Ανακυκλοφορία
- VEN: Εξαερισμός
- CI: Είσοδος εναλλάκτη
- CO: Έξοδος εναλλάκτη
- S: Αισθητήρας
- T: Θερμοστάτης
- TR: Θερμόμετρο
- EH: Ηλεκτρική αντίσταση



		CLD2-1500		
Όνομαστική Χωρητικότητα Δοχείου (L)		1500		
Πραγματική Χωρητικότητα Δοχείου (L)		1480		
Επιφάνεια Εξωτερικής Επένδυσης (m <sup>2</sup> )		8		
Αριθμός Φλαντζών / Διάμετρος Οπής (mm) / Εξωτερική διάμετρος (mm)		2 / Ø 420 / Ø 508		
Καθαρό Βάρος Κορμού (Kg)		420		
Βάρος Εναλλάκτη 3,2m <sup>2</sup> (Kg)		78		
Βάρος Εναλλάκτη 5,4m <sup>2</sup> (Kg)		109		
Συνολικό βάρος εξωτερικής επένδυσης και εξωτερικών καπακιών (Kg)		20		
Δυνατοί συνδυασμοί εναλλακτών	Επιφάνεια εναλλάκτη 1 (S1 σε m <sup>2</sup> ) +	a. S1 + S2 = 3,2 + 3,2 = 6,4		
	Επιφάνεια εναλλάκτη 2 (S2 σε m <sup>2</sup> ) =	b. S1 + S2 = 5,4 + 3,2 = 8,6		
	Συνολική επιφάνεια εναλλακτών (m <sup>2</sup> )	c. S1 + S2 = 5,4 + 5,4 = 10,8		
Συνολικό βάρος ετοιμού προϊόντος (Ανάλογα με την επιφάνεια των εναλλακτών)		596 Kg (6,4m <sup>2</sup> )	627 Kg (8,6m <sup>2</sup> )	658 Kg (10,8m <sup>2</sup> )

Επιφάνεια άνω εναλλάκτη: 3,2m<sup>2</sup> ή 5,4 m<sup>2</sup>

ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΩ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΝΩ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ (3,2m <sup>2</sup> )	ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΝΩ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ (5,4m <sup>2</sup> )
1.800 L/h	48,10 KW	64,60 KW
2.600 L/h	54,50 KW	79,20 KW
3.900 L/h	61,40 KW	90,90 KW

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Απόδοση εναλλάκτη για θέρμανση Ζ.Ν.Χ. από τους 15 °C στους 60 °C, με θερμοκρασία προσαγωγής στον εναλλάκτη 80 °C.

Επιφάνεια κάτω εναλλάκτη: 3,2m<sup>2</sup> ή 5,4 m<sup>2</sup>

ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΤΩ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΩ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ (3,2m <sup>2</sup> )	ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΩ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ (5,4m <sup>2</sup> )
1.800 L/h	49,10 KW	65,30 KW
2.600 L/h	55,20 KW	78,40 KW
3.900 L/h	62,20 KW	91,10 KW

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2:** Απόδοση κάτω εναλλάκτη για θέρμανση Ζ.Ν.Χ. από τους 15 °C στους 60 °C, με θερμοκρασία προσαγωγής στον εναλλάκτη 80 °C.

- Ο άνω εναλλάκτης θερμαίνει το 52% της συνολικής χωρητικότητας του ΖΝΧ.
- Ο κάτω εναλλάκτης θερμαίνει το 88% της συνολικής χωρητικότητας του ΖΝΧ.
- Δυνατοί συνδυασμοί εναλλακτών:  
 $3,2 \text{ m}^2 + 3,2 \text{ m}^2 = 6,4 \text{ m}^2$   
 $5,4 \text{ m}^2 + 3,2 \text{ m}^2 = 8,6 \text{ m}^2$   
 $5,4 \text{ m}^2 + 5,4 \text{ m}^2 = 10,8 \text{ m}^2$

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σε όλα τα boiler υπάρχει υποδοχή 1½" για τοποθέτηση ηλεκτρικής αντίστασης στο μέσον περίπου του ύψους.

Εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν από τον εγκαταστάτη:

A. Μονοφασική (230V) ηλεκτρική αντίσταση INOX ισχύος 4KW με θερμοστάτη και ασφάλεια ορίου (αξεσουάρ).

B. Τριφασική (380V) ηλεκτρική αντίσταση INOX ισχύος 6 ή 9KW με τριφασικό θερμοστάτη με ασφάλεια ορίου (αξεσουάρ).

Οι αντιστάσεις των 6KW μπαίνουν μόνο στο boiler από 300 lit και άνω ενώ αυτές των 9KW μπαίνουν μόνο σε boiler των 500 lit και άνω.

### **ΚΑΘΟΔΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Σε όλα τα boiler η αντιδιαβρωτική προστασία ολοκληρώνεται με ράβδους μαγνησίου σε διαστάσεις και ποσότητα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ1181,3.

Οι ράβδοι μαγνησίου προστατεύουν τα boilers από ηλεκτροχημική διάβρωση.

Για σωστή καθοδική προστασία, το boiler πρέπει να είναι γειωμένο η δε αντίσταση να κάνει σώμα με τη μούφα της.

Η φθορά των ανοδίων είναι ανάλογη της χρήσης, της περιεκτικότητας νερού σε χλώριο και της θερμοκρασίας λειτουργίας. Επίσης η φθορά είναι διπλάσια σε περιπτώσεις χρήσης νερού από αφαλάτωση. Επιπλέον ηλεκτροχημική διάβρωση υφίστανται οι συνδέσεις κυρίως όταν σιδηρά μέρη έρχονται σε επαφή με χάλκινα. Εκεί συνιστάται η τοποθέτηση ειδικών αγωγίμων συνδέσεων.

### **ΑΞΕΣΟΥΑΡ**

Ηλεκτρική αντίσταση μονοφασική (230V) INOX με θερμοστάτη με ασφάλεια ορίου 4KW (για τα μεγέθη 150l και άνω).

Ηλεκτρική αντίσταση τριφασική (380V) INOX με τριφασικό θερμοστάτη με ασφάλεια ορίου ισχύος 6KW (για μεγέθη 300l και άνω).

Ηλεκτρική αντίσταση τριφασική (380V) INOX με τριφασικό θερμοστάτη με ασφάλεια ορίου ισχύος 9KW (για μεγέθη 500l και άνω).

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ (BOILERS)**

#### **1) Τοποθέτηση**

- Η βάση πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί πρέπει να αντέχει το βάρος του γεμάτου με νερό boiler (βλέπε σε προηγούμενο πίνακα βάρος + χωρητικότητα).
- Ο σωλήνας που οδηγεί στην αποχέτευση πρέπει να έχει κατ' ελάχιστο κλίση 1:200 και διάμετρο Ø22 και να καταλήγει σε ασφαλή ( και ορατή ) περιοχή.
- Γύρω και πάνω από το boiler πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για εργασίες σύνδεσης, ελέγχους, αντικατάσταση ανοδίων, πρεσσάρισμα δοχείου διαστολής και εξυπηρέτηση λοιπών παρελκομένων.

#### **2) Σωλήνωση θέρμανσης**

Για σωστή απόδοση του boiler πρέπει η σωλήνωση σύνδεσης των εναλλακτών με τον λέβητα ή τους ηλιακούς συλλέκτες να είναι τουλάχιστον Ø22 έως τα 300lit και Ø28 στα μεγαλύτερα. Για μεγάλα μήκη πρέπει να γίνει υδραυλική μελέτη. Συνιστάται επιμελημένη

μόνωση όλων των θερμών επιφανειών-σωλήνων και εξαρτημάτων.

### **3) Παροχή νερού τροφοδοσίας**

Για σωστή απόδοση του boiler πρέπει η σύνδεση νερού τροφοδοσίας θα εξασφαλίζει πίεση τουλάχιστον 2bar και παροχή 1-3m<sup>3</sup>/h αναλόγως μεγέθους. Δεν ενδείκνυται η εγκατάσταση του δοχείου όπου η πίεση είναι χαμηλότερη του 1bar.

### **4) Ρυθμιστής πίεσης**

Στη σύνδεση με το δίκτυο νερού πρέπει να τοποθετείται ρυθμιστής πίεσης ¾" (150-300lt) ή 1" (500-1000lt) ρυθμισμένος στα 3 bar (έως και 6bar εάν απαιτεί η εφαρμογή π.χ σε ψηλά κτίρια, αλλά με μεγαλύτερο του κανονικού δοχείο διαστολής). Συνιστάται ρυθμιστής με φίλτρο.

### **5) Ανεπίστροφη βαλβίδα κρύου νερού**

Μετά τον ρυθμιστή πίεσης πρέπει να τοποθετείται ανεπίστροφη βαλβίδα ανάλογης διαμέτρου.

### **6) Βαλβίδα ασφαλείας**

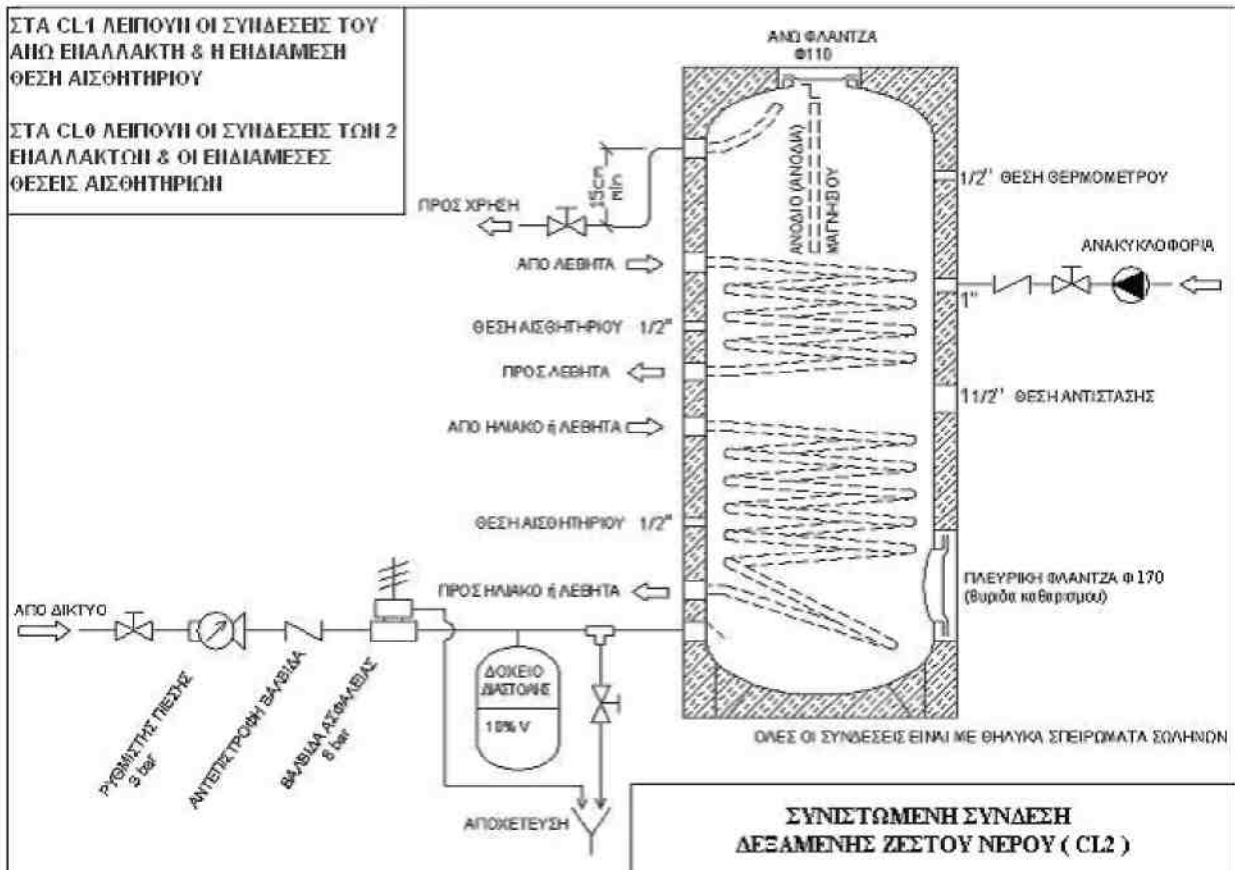
Μετά την ανεπίστροφη βαλβίδα τοποθετείται βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης, ρυθμισμένη σε πίεση 7-8 bar. Η εξαγωγή της πρέπει να ρέει ανεμπόδιστα στην αποχέτευση, σε μια ορατή θέση προστατευμένη από παγετό.

### **7) Πιεστικό δοχείο (διαστολής)**

Εκτός των πιεστικών δοχείων των κυκλωμάτων του λέβητα και του ηλιακού, πρέπει να τοποθετείται και ένα πιεστικό δοχείο Θερμού-Κρύου νερού (Μπλέ) στην τροφοδοσία του boiler. Ο όγκος του πρέπει να είναι 8 - 12% της χωρητικότητας του boiler, να πρεσσάρεται στα 4bar και να έχει μέγιστη πίεση λειτουργίας τα 10bar.

### **8) Ανεπίστροφη βαλβίδα ζεστού νερού η σιφώνιο**

Για να αποφευχθεί η ενδεχόμενη εισροή κρύου νερού από τους σωλήνες κατανάλωσης και η διαφυγή ζεστού νερού από το boiler προς αυτούς, κατά τη διάρκεια μη χρήσης που συνεπάγεται απώλειες ενέργειας, συνιστάται η τοποθέτηση στην εξαγωγή του ζεστού νερού ανεπίστροφης βαλβίδας ή εναλλακτικά σιφώνιου ύψους τουλάχιστον 15-20cm ώστε να αποτρέπεται η ανεπιθύμητη μετακίνηση μαζών νερού στο boiler από τις σωληνώσεις που έχουν κρυώσει.



### 9) Ρύθμιση θερμοκρασίας δοχείου ( θερμοστάτες )

Η θερμοκρασία του ζεστού νερού μέσα στο boiler ελέγχεται από το ηλιακό κέντρο (solar station) της Calpak και πρέπει να ρυθμίζεται στους 55 ~ 60°C γιατί έτσι :

- Η επικάλυψη αλάτων είναι περιορισμένη (πάνω από 65°C αυξάνει σημαντικά).
- Η ηλεκτροχημική φθορά είναι μικρότερη και τα ανόδια διαρκούν περισσότερο.
- Οι θερμικές απώλειες είναι χαμηλότερες και η οικονομία μεγαλύτερη.
- Αποφεύγεται κίνδυνος ανάπτυξης των βακτηρίων της νόσου των λεγεωναρίων

### 10) Τοποθέτηση λοιπών αισθητηρίων

Στο κάθε boiler υπάρχουν θέσεις (μούφες 1/2") για τοποθέτηση κυαθίων θερμομέτρου ή / και αισθητηρίων. Η θέση για θερμομέτρο είναι πάνω από την σύνδεση ανακυκλοφορίας σε όλα τα boiler, υπάρχει δε και από μία για τα αισθητήρια καθενός εναλλάκτη.

### 11) Ανακυκλοφορία

Σε εγκαταστάσεις που είναι επιθυμητή η άμεση λήψη ζεστού νερού με το άνοιγμα της βρύσης, ειδικά όταν οι καταναλώσεις δεν βρίσκονται κοντά στο boiler, απαιτείται η σύνδεση και της ανακυκλοφορίας (μούφα 1") με παράλληλη σωλήνωση επιστροφής και ξεχωριστό κυκλοφορητή. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δίνεται στην μόνωση των σωληνώσεων παροχής και επιστροφής, για ελάττωση των απωλειών ενέργειας. Επίσης να σταματά η ανακυκλοφορία στις μακρές περιόδους μη χρήσης.

## 2. Επίπεδος επιλεκτικός συλλέκτης ηλιακής ενέργειας.

Για την παρασκευή του απαιτούμενου ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθούν επίπεδοι ηλιακοί επιλεκτικοί συλλέκτες

Οι συλλέκτες θα διαθέτουν το σήμα ποιότητας και απόδοσης SOLAR KEYMARK που δίδεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (CEN) και η απόκτησή του προϋποθέτει αφενός μεν την εκτέλεση ενδελεχών test από αναγνωρισμένα κρατικά εργαστήρια ελέγχου (πχ. Δημόκριτος ΕΚΕΦΕ) ή εργαστήρια εξωτερικού (Stuttgart University κλπ) που γίνονται με βάση τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 12975-1-2, αφετέρου δε την παραγωγή τους σε συνθήκες που ορίζουν τα πρότυπα ISO 9001:2008.

Οι συλλέκτες ενδεικτικού τύπου Calpak M4 η ισοδύναμου είναι επίπεδοι συλλέκτες κατακόρυφης ή οριζόντιας διάταξης, των οποίων οι απορροφητές αποτελούνται από φύλλα αλουμινίου, επί των οποίων είναι συγκολλημένοι όρθιοι χαλκοσωλήνες οι οποίοι καταλήγουν στο πάνω και κάτω άκρο τους σε δύο οριζόντιους συλλεκτήρες (headers).

Μέσα στο πλέγμα των κατακόρυφων και οριζόντιων σωλήνων κυκλοφορεί το θερμικό υγρό.

Η επιφανειακή επεξεργασία του φύλλου αλουμινίου είναι επιλεκτικής ποιότητας (SELECTIVE) και επιτυγχάνεται με την οικολογική μέθοδο “Sputtering” της TINOX. Οι επιφάνειες αυτές έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα ότι ενώ όταν απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία λειτουργούν σαν μαύρα σώματα (μεγάλη απορροφητικότητα), όταν αυτές οι ίδιες ακτινοβολούν λειτουργούν σαν καθρέπτες (ελάχιστη ακτινοβολία  $e \leq 3.5\%$ ). Έτσι επιτυγχάνεται σοβαρότατη μείωση των θερμικών απωλειών του συλλέκτη. Κατά τούτο υπερτερούν των απλών συλλεκτών με μαύρη ηλιακή βαφή ή με χαμηλότερης ποιότητας επιλεκτική επεξεργασία.

- Το πλέγμα αυτό των χαλκοσωλήνων αποτελείται από κατακόρυφους σωλήνες Φ8 που βρίσκονται σε απόσταση μόνο 100mm μεταξύ τους, είναι δε συγκολλημένοι στα φύλλα αλουμινίου πάχους 0,3mm με τεχνολογία ULTRASONIC. Η μικρή απόσταση μεταξύ τους, το πάχος του αλουμινίου και η σωστή συγκόλληση αυξάνουν στο μέγιστο βαθμό την μεταφορά της θερμότητας από το θερμαινόμενο φύλλο αλουμινίου στους κατακόρυφους σωλήνες και τέλος στο θερμικό υγρό που κυκλοφορεί μέσα τους.
- Οι οριζόντιοι συλλεκτήρες (headers) έχουν διάμετρο Φ22 για μείωση των τριβών ροής.
- Οι απορροφητές τοποθετούνται μέσα σε πλαίσιο από αλουμίνιο διπλού τοιχώματος που φέρει περιμετρικά σκοτία-εγκοπή μέσα στην οποία σύρονται 10 ανοξείδωτες βίδες M8x16 για διευκόλυνση κατά την εγκατάσταση.
- Στην πρόσοψη υπάρχει κάλυμμα από καθαρό γυαλί ασφαλείας (low iron, mistlite, tempered) πάχους 3,2mm, το οποίο προσαρμόζεται επάνω στο πλαίσιο αλουμινίου με

μηχανική σύσφιξη αφού παρεμβληθεί στεγανωτικό παρέμβυσμα EPDM με αποτέλεσμα την πολύ καλύτερη στεγανοποίηση.

- Στην πλάτη και περιμετρικά του απορροφητή υπάρχει θερμική μόνωση από πετροβάμβακα πυκνότητας 50kg/m<sup>3</sup> και πάχους 40mm.
- Η πλάτη του συλλέκτη είναι από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm για μηχανική προστασία του πετροβάμβακα.
- Το περιμετρικό πλαίσιο αποτελείται από προφίλ αλουμινίου διπλού τοιχώματος. Το αλουμίνιο είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL7021 και έχει πάχος 1,2mm για μέγιστη στιβαρότητα και μειωμένες πλευρικές θερμικές απώλειες.
- Η πίεση λειτουργίας του κλειστού κυκλώματος των συλλεκτών μπορεί να είναι 6 ή 10 bar ανάλογα με την μελέτη δεδομένου ότι οι συλλέκτες αντέχουν πιέσεις ακόμη και μεγαλύτερες αυτών.
- Οι συλλέκτες Calpak M4 είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε επίπεδες ταράτσες και σε επικλινείς στέγες από κεραμίδια με την χρήση ανάλογων βάσεων που διατίθενται ως αξεσουάρ

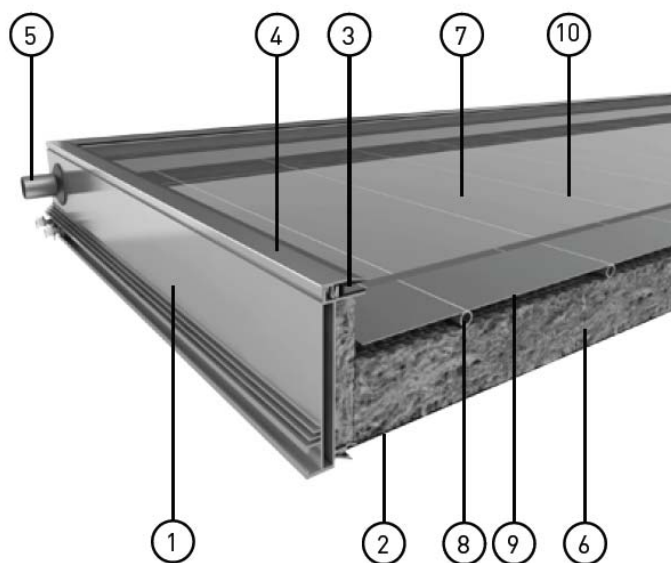
Προκειμένου να εξασφαλισθεί η αντιψυκτική και αντισκωριακή προστασία του συλλέκτη προσφέρεται το θερμικό υγρό Calpak NOX που είναι προϊόν με βάση την προπυλενογλυκόλη (αξεσουάρ). Το θερμικό υγρό αυτό αναμιγνύεται με νερό με ελάχιστη αναλογία όγκου 20%.

Σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες χειμώνα η αναλογία αυτή μεταβάλλεται ως ο παρακάτω πίνακας:

Θερμοκρασία περιβάλλοντος °C	ελαχ	-10°	-15°	-20°	-25°	-30°	-35°
Αναλογία Calpak NOX-νερό κατ'όγκο %	20	23	31	37	43	48	53

Οι συλλέκτες αυτοί λόγω των επιλεκτικών ιδιοτήτων τους και τις μειωμένες θερμικές απώλειες που έχουν είναι κατάλληλοι για χώρες και περιοχές με κρύους χειμώνες για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και οπωσδήποτε αποτελούν θετική λύση για κεντρικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης χώρων, για μεγάλα κεντρικά συστήματα (ξενοδοχεία, νοσοκομεία, κλπ.) καθώς και για βιομηχανικές εφαρμογές.

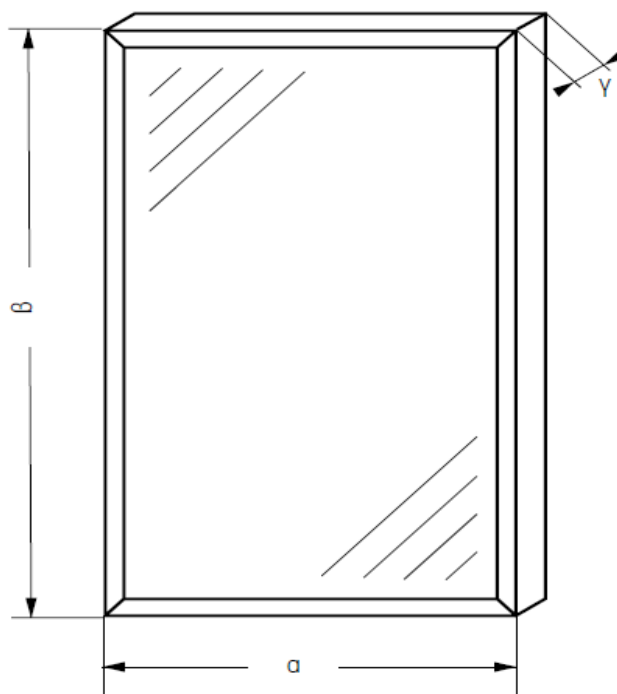
## ΤΟΜΗ ΣΥΛΛΕΚΤΗ



1. Πλαίσιο διπλού τοιχώματος από αλουμίνιο πάχους 1,2mm με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL7021
2. Πλάτη από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm
3. Παρέμβυσμα στεγανοποίησης από EPDM
4. Κλιπ από αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL7021
5. Συλλεκτήρας (header) του απορροφητή από χαλκοσωλήνα Φ22.
6. Θερμική μόνωση από πετροβάμβακα, πυκνότητας 50kg/m<sup>2</sup> και πάχους 40mm.
7. Τζάμι ασφαλείας low iron ( $T_a = 91,5\%$ ), mistlite, tempered πάχους 3,2mm
8. Κατακόρυφοι σωληνίσκοι χαλκού Φ8.
9. Απορροφητής με πτερύγια αλουμινίου πάχους 0,3mm και με επιλεκτική (selective) επιφανειακή επεξεργασία από την Tinox ( $\alpha=0,95$ ,  $e=0,035$ ).
10. Συγκόλληση πτερυγίων στους κατακόρυφους σωληνίσκους με την μέθοδο ultrasonic.

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

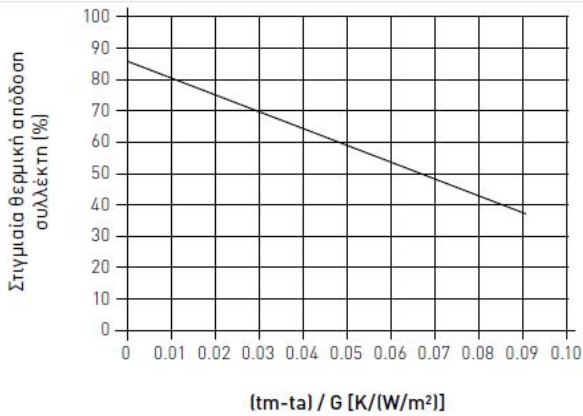
Τύπος Συλλέκτη		M4 200	M4 210	M4 260	M4 260H	M4 300	M4 300H
Ολική Επιφάνεια	m <sup>2</sup>	2,04	2,13	2,64	2,64	3,00	3,00
Επιφάνεια παραθύρου	m <sup>2</sup>	1,87	1,96	2,44	2,44	2,83	2,83
Επιφάνεια απορροφητή	m <sup>2</sup>	1,82	1,91	2,40	2,40	2,78	2,78
Διάσταση: πλάτος (α)	mm	986	1244	1244	2121	1502	1996
Διάσταση: ύψος (β)	mm	2071	1711	2121	1244	1996	1502
Διάσταση: πάχος (γ)	mm	86	86	86	86	86	86
Ενεργή θερμοχωρητικότητα	KJ/k	12	12,1	13,9	13,9	29	29
Βάρος (κενό)	kg	34,5	36	42	42	50	50
Περιεχόμενο θερμικού υγρού	l	1,60	1,60	1,8	1,8	2,0	2,0
Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας	kPa/bar	1000/10	1000/10	1000/10	1000/10	1000/10	1000/10
Θερμοκρασία στασιμότητας	°C	177,6	177,6	177,6	177,6	177,6	177,6
Συνδέσεις υδραυλικές (χαλκοσωλήνας)		Φ22	Φ22	Φ22	Φ22	Φ22	Φ22
Σταθερά χρόνου	sec	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7
Συντελεστής γωνίας πρόσπτωσης στις 50°		0,85	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86
Ετήσια ενεργειακή απολαβή στην Αθήνα (t <sub>m</sub> =25 °C)	Kwh	1738	1821	2267	2267	2630	2630
Ετήσια ενεργειακή απολαβή στην Αθήνα (t <sub>m</sub> =50 °C)	Kwh	1104	1157	1440	1440	1670	1670





## Καμπύλη Στιγμιαίας Απόδοσης Ηλ. Συλλεκτών Caltrak M4

με βάση την επιφάνεια απορροφητή



$$n = Q / A G$$

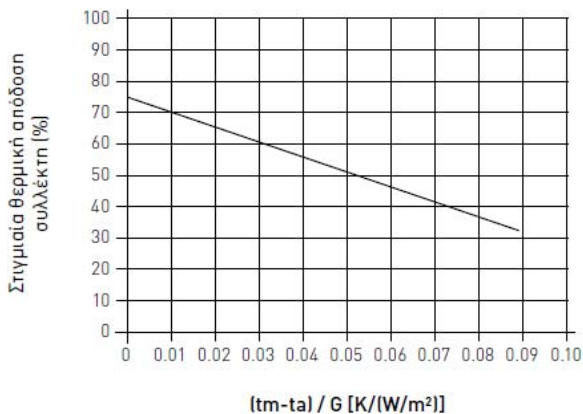
$$n = n_0 - U \frac{t_m - t_A}{G}$$

Τύπος	M4
$n_0$	0,87
U	5,80

- Q = Ωφέλιμη ισχύς αποδιδόμενη από τον συλλέκτη (w)  
 G = Ένταση ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (w/m<sup>2</sup>)  
 A = Εμβαδόν απορροφητή συλλέκτη (m<sup>2</sup>)  
 n = Θερμική απόδοση συλλέκτη (%)  
 U = Ολικός συντελεστής απωλειών συλλέκτη (w/m<sup>2</sup>,k)  
 $t_A$  = Θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρα °C  
 $t_m$  = Μέση θερμοκρασία του υγρού μεταφοράς θερμότητας °C

## Δευτεροβάθμια Εξίσωση Στιγμιαίας Απόδοσης των Ηλ. Συλλεκτών Caltrak M4

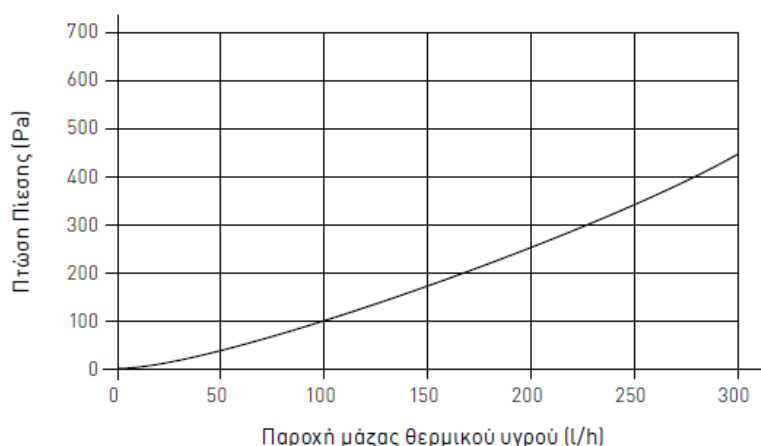
με βάση την επιφάνεια παραθύρου



$$n = n_0 - a_1 \frac{t_m - t_A}{G} - a_2 G \frac{(t_m - t_A)^2}{G}$$

Τύπος	M4	
$n_0$	0,75	
$a_1$	3,6	W/m <sup>2</sup> k
$a_2$	0,014	W/m <sup>2</sup> k <sup>2</sup>

## Καμπύλη Μέσης Πτώσης Πίεσης Θερμικού Υγρού στους Συλλέκτες M4



Συνιστώμενη ροή θερμικού υγρού  
30-40 l/m<sup>2</sup> (συλλέκτη) h

Συνιστώμενη κλίση του συλλέκτη  
προς την έξοδο του ζεστού υγρού  
1-2%.

### Αξεσουάρ

Προσφέρονται τα παρακάτω αξεσουάρ προς διευκόλυνση της εγκατάστασης:

- Σετ ρακόρ σύνδεσης Φ22
- Ειδικά καλύμματα συλλεκτών για την καλύτερη προστασία και την αποφυγή υπερθέρμανσης του ηλιακού συστήματος το καλοκαίρι αν αυτό είναι σε αδράνεια
- Θερμικό υγρό Calpak NOX με βάση την μη τοξική φαρμακευτική προπυλενογλυκόλη συσκευασμένο σε δοχεία 1-2-5 και 10 λίτρων
- Αυτόματα εξαεριστικά, ταυ, κυάθια και αισθητήρια
- Τρίοδες βάννες, θερμομικτικές βαλβίδες, μειωτές πίεσης και αντεπίστροφες βαλβίδες ασφαλείας
- Πλήρης γκάμα μονάδων ελέγχου λειτουργίας κεντρικών ηλιακών συστημάτων με ή χωρίς κυκλοφορητή (solar stations).
- Ειδικά δοχεία διαστολής
- Βάσεις για σκεπές με κεραμίδια
- Βάσεις αλουμινίου για επίπεδες ταράτσες προσαρμοζόμενης κλίσης

### 3. Κυκλοφορητής θερμού νερού Boiler - Hydrokit

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

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες και γιαυτό οι κυκλοφορητές θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και

παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στον σωλήνα, ή προκειμένου για διαμέτρους 1 1/2" με ρακόρ.

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

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

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

Στην ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνονται και τα κυκλώματα αυτοματισμού των κυκλοφορητών.

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

Οι εδραζόμενες αντλίες θα συνδεθούν με το δίκτυο σωληνώσεων μέσω τεμαχίων ευκάμπτων σωλήνων ίσης διαμέτρου προς την διάμετρο των αντιστοίχων σωληνώσεων, θα εγκατασταθούν και αγκυρωθούν σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, χυτό σε μεταλλική σκάφη, ύψους κλπ. διαστάσεων υπολογιζόμενων, ώστε το βάρος κάθε βάσης να αντιστοιχεί σε 150% του βάρους της αντίστοιχης αντλίας. Καθεμιά από τις βάσεις αυτές θα εδράζεται με αντιδονητικά στηρίγματα σε βάση από σκυρόδεμα πάχους 10 εκατοστών.

#### **4. Κυκλοφορητής Ανακυκλοφορίας ΖΝΧ**

##### **Γενικά στοιχεία**

Η αντλία θα είναι υδρολίπαντη, μονοβάθμια, φυγοκεντρικού τύπου, σταθερών στροφών, 3 βαθμίδων ταχυτήτων, χαμηλής πίεσης.

Θα είναι κατάλληλη για ανακυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης.

Η σύνδεσή της με το δίκτυο θα είναι μέσω φλαντζών.

Η αντλία θα είναι συμπαγούς κατασκευής για λειτουργία χαμηλής στάθμης θορύβου και κραδασμών και θα φέρει θερμική μόνωση στο υδραυλικό τμήμα της.

Η αντλία θα πρέπει να είναι κατάλληλη για χρήση με υγρό θερμοκρασίας από 0οC έως 80οC τουλάχιστον. Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10 bar και μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C

Μεγίστη επιτρεπόμενη συνολική σκληρότητα νερού ανακυκλοφορίας: 20 d.

##### **Κέλυφος**

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250 ή ισοδύναμο) ή ορείχαλκο (CC 491K ή ισοδύναμο) και θα έχει υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική επεξεργασία επιφανείας (καταφόρεση).

Οι φλάντζες θα είναι PN6/10 (Kombi-Flansch) και θα διαθέτουν οπές R1/8 για μέτρηση πίεσης.

### **Πτερωτή**

Η πτερωτή θα είναι από συνθετικό υλικό (PPE, PPS). Θα συνδέεται μέσω ενιαίου άξονα με τον ηλεκτροκινητήρα. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (X35CrMo17 ή ισοδύναμο). Τα έδρανα θα είναι από άνθρακα, εμποτισμένο με συνθετική ρητίνη.

### **Κινητήρας**

Η τροφοδοσία του κινητήρα θα είναι 1x230V ή 3x400V / 50 Hz, μέγιστες στροφές 2900 r.p.m., βαθμός προστασίας IP 44, κλάση μόνωσης F.

Το επίπεδο καταστολής εκπομπών θα συμμορφούται με το EN 61000-6-3. Το επίπεδο αντοχής σε παρεμβολές με το EN 61000-6-2.

Ο ρότορας του υδρολίπαντου κινητήρα θα περιστρέφεται μέσα στο μεταφερόμενο μέσο, το οποίο θα λιπαίνει τα έδρανα και θα ψύχει τον κινητήρα. Ένα χιτώνιο θα περιβάλλει τον χώρο του ρότορα και θα αποτρέπει το νερό από το να εισχωρήσει στο στάτορα.

Η λειτουργία του κυκλοφορητή θα είναι εξαιρετικά χαμηλής στάθμης θορύβου και κραδασμών ανεξάρτητα από την ταχύτητα περιστροφής και επιπλέον δεν θα απαιτείται καμία συντήρηση. Θα υπάρχει δυνατότητα αμφίπλευρης εισαγωγής καλωδίου στο ηλεκτρικό κουτί (ακροδέκτη).

### **Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

- Η αντλία θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο Πιστοποίησης (TUEV, GS, VDE, BVQI κλπ)
- Η αντλία θα φέρει το σήμα συμμόρφωσης CE
- Επίπεδο καταστολής εκπομπών : EN 61000-6-3
- Επίπεδο αντοχής σε παρεμβολές : EN 61000-6-2
- Πιστοποιητικά οίκου: ISO 9001, 14001
- Κατασκευή φλαντζωτών αντλιών: Σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 2531 ή DIN 2533 και DIN EN 1092-2

### **ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Η αντλία θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περιλαμβάνονται :

α) Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.

β) Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση της αντλίας).

γ) Κατάλογος ανταλλακτικών.

δ) Υλικά τοποθέτησης-στήριξης.

ε) Πίνακας εξουσιοδοτημένων συνεργείων και τεχνιτών επισκευής.

## **5. Κυκλοφορητής ηλιακών συλλεκτών.**

Ο κυκλοφορητής του συστήματος ηλιοθερμικών θα είναι κατάλληλος για θερμοκρασίες υγρού -10οC έως +110οC. Το σώμα του θα διαθέτει επικάλυψη αντιδιαβρωτικής προστασίας (καταφόρεση).

Κυκλοφορητής υψηλής απόδοσης ενδεικτικού τύπου Wilo-Yonos PICO-STG ή ισοδυνάμου, ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενος. Κυκλοφορητής υγρού ρότορα, με χαμηλές ανάγκες συντήρησης, βιδωτή σύνδεση και σύγχρονο κινητήρα ανθεκτικό στο ρεύμα εμπλοκής, τεχνολογίας ECM, και με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό σύστημα ρύθμισης ισχύος για τη συνεχή ρύθμιση της διαφορικής πίεσης. Χρήση σε πρωτεύοντα κυκλώματα ηλιακών και γεωθερμικών εγκαταστάσεων.

- Κόκκινο κουμπί για ρύθμιση της λειτουργίας Δp-v ή των σταθερών στροφών Εύκαμπτο καλώδιο σύνδεσης με τον ταχυσύνδεσμο Wilo-Connector Εξωτερική ρύθμιση στροφών μέσω ενσωματωμένων διεπαφών PWM 1 (γεωθερμικά συστήματα) και PWM 2 (ηλιακά συστήματα)
- Κέλυφος αντλίας με επικάλυψη καταφόρεσης (KTL) για προστασία από διάβρωση σε περίπτωση σχηματισμού υγροποιήσεων
- Κυκλική LED για ένδειξη λειτουργίας και βλάβης
- Πτερωτή από πολυπροπυλένιο, άξονας ανοξειδωτού χάλυβα με κουζινέτα άνθρακα με μεταλλική επίστρωση.

### **Υλικάκατασκευής**

- Κέλυφοςαντλίας: Χυτοσίδηρος(EN-GJL-200)
- Πτερωτή: Πλαστικό(PP - 40% GF)
- Άξονας αντλίας: Ανοξειδωτος χάλυβας
- Έδρανα: Άνθρακας, εμποτισμένος με μέταλλο

### **Στοιχείαλειτουργίας**

- Αντλούμενο ρευστό: Γλυκόλη προπυλενίου 40 %
- Παροχή: 1,60 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος: 3,50 m
- Θερμοκρασία ρευστού: 80 °C

- Μέγιστη θερμοκρασία υγρού: 110 °C
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10 bar
- Ελάχιστο ύψος προσαγωγής 50 °C/95 °C/110 °C: 0,5 m/4,5 m/10 m

#### **Κινητήρας/Ηλεκτρονικό σύστημα**

- Δείκτης ενεργειακής απόδοσης (EEI):  $\leq 0.23$
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα: EN 61800-3
- Εκπομπή παρεμβολών: EN 61000-6-3
- Αντοχή σε παρεμβολές: EN 61000-6-2
- Σύνδεση ηλεκτρικού δικτύου: 1~230V/50 Hz
- Κατανάλωση ισχύος P1: 0,004 kW ... 0,075 kW
- Μέγιστος αριθμός στροφών: 800 1/min ... 4800 1/min
- Κατανάλωση ρεύματος: 0,66 A
- Βαθμός προστασίας: IP X4D
- Βύσμα/Στυπιοθλίπτης καλωδίου: 11

#### **Διαστάσεις σύνδεσης**

- Σύνδεση σωλήνα: G 1½ PN 10
- Μήκος κατασκευής: 180 mm

### **6. Τρίοδη βάννα (Θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης για προστασία από εγκαύματα)**

Οι θερμοστατικές βαλβίδες ανάμιξης, θα είναι ορειχάλκινες και θα παρέχουν έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού.

Χρησιμοποιούνται για:

- κεντρικό έλεγχο στις μονάδες παροχής ζεστού νερού ή για τοπικό έλεγχο δίπλα στις εξόδους, ή για χρήση με ηλιακούς θερμοσίφωνες με διπλή ενεργειακή πηγή.
- Σε υποδαπέδια συστήματα θέρμανσης ή για περιορισμό της θερμοκρασίας επιστροφής στον λέβητα.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά:**

- Μέσο : Νερό
- Υλικό σώματος βαλβίδας : ορείχαλκος
- Τύπος σύνδεσης σύνδεση: με πρεσσαριστό ρακόρ
- Μέγιστη θερμοκρασία μέσου: 90 οC
- Κλίμακα ρύθμισης θερμοκρασίας : 30 ... 60 οC

#### **Πρόσθετη περιγραφή**

- Θερμικό στοιχείο με υψηλή ευαισθησία και καλή μέτρηση της θερμοκρασίας, ακόμη και σε χαμηλή ροή.

- Απλός τρόπος ρύθμισης της επιθυμητής θερμοκρασίας νερού.
- Προστασία εγκαυμάτων - η παροχή ζεστού νερού αποκόπτεται αυτόματα εάν η παροχή κρύου νερού αποτύχει, δεδομένου ότι η θερμοκρασία της επιστροφής νερού είναι κατ' ελάχιστο 10 K υψηλότερη από τη ρύθμιση του αναμεμιγμένου νερού.
- Η παροχή του κρύου νερού αποκόπτεται αυτόματα εάν αποτύχει να λειτουργήσει η παροχή ζεστού νερού.
- Τα εσωτερικά εξαρτήματα είναι κατασκευασμένα με υψηλής αντοχής υλικά.
- Με έλεγχο βαλβίδων εισόδου

## 7. Δοχεία διαστολής

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

Το ΚΔΔ θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης.

Το ΚΔΔ του μπόιλερ θα είναι για πίεσης έως 10bar και θα αποτελείται από:

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

Το ΚΔΔ των ηλιοθερμικών θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 97/23/EU και θα αποτελείται από:

- χαλύβδινο κέλυφος.
- ελαστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής για θερμοκρασία 70oC, με δυνατότητα αντικατάστασης.
- στόμιο επίσκεψης και στερέωσης της μεμβράνης.
- αναμονή σύνδεσης με την εγκατάσταση με τεμάχιο με φλάντζες για τον ευχερή έλεγχο και σύνδεση του ΚΔΔ
- βαλβίδα εκκένωσης.

- μανόμετρο περιοχής ένδειξης 0-10bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

## 8. Αυτόματο εξαεριστικό για κλειστά συστήματα ηλιακών

Αυτόματο εξαεριστικό, μπρούτζινο 110°C, 10bar Διαχωριστής μικροφουσαλίδων αέρα

- απομακρύνει μέσω στροβιλισμού τις ελεύθερες μικροφουσαλίδες αέρα
- αυτόματη, συνεχής λειτουργία
- προκαλεί ελάχιστη πτώση πίεσης, χωρίς διακυμάνσεις
- ενδείκνυται για χρήση αντιψυκτικού έως 50%
- επιταχύνει αισθητά την υδραυλική εξισορρόπηση μετά το γέμισμα της εγκατάστασης
- προλαμβάνει τη δημιουργία θορύβων, τη φθορά της εγκατάστασης λόγω διάβρωσης και την μείωση της απόδοσής της, λόγω συγκέντρωσης μεγάλων ποσοτήτων αέρα
- πλήρες φάσμα προϊόντων για διάφορες πιέσεις, θερμοκρασίες και υλικά κατασκευής

Ενδεικτικός τύπος: REFLEX Exvoid T 1/2 (110°C) 10bar ή ισοδύναμος.

## 9. Απαερωτής για συστήματα ηλιακών

Ιδανικό για διαχωρισμό των μικροφουσαλίδων, χωρίς χρήση ενέργειας.

Το ειδικό πλέγμα επιτυγχάνει τον διαχωρισμό και ωθεί τον αέρα προς τα πάνω, σε χώρο που δεν υπάρχει ροή. Η απώλεια πίεσης που προκύπτει είναι αμελητέα

Οι απαερωτές τοποθετούνται κατά προτίμηση στα υψηλά σημεία της εγκατάστασης. Οι μικροφουσαλίδες απομακρύνονται γρήγορα και αξιόπιστα.

- Μπρούτζινο μοντέλο με σπείρωμα ή με δακτύλιο:
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας: 10 bar
- Επιτρ. θερμοκρασία λειτουργίας, Απλό | Solar: 110 °C | 180 °C
- Διατομή για τοποθέτηση σε οριζόντια διάταξη: DN 20–DN 50
- Διατομή για τοποθέτηση σε κάθετη διάταξη: DN 20–DN 25
- Απόδοση: 1,25–12,5 m<sup>3</sup>/h
- Μόνωση Exiso: DN 20–DN 40

Ενδεικτικός τύπος: REFLEX Exvoid Solar ή ισοδύναμος.

## 10. Μονάδα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης υψηλών θερμοκρασιών σε συνδιασμό με εξωτερικές μονάδες VRF.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της.



Η μονάδα υψηλών θερμοκρασιών θα μπορεί να εκμεταλλεύεται τη θερμότητα από τη συμπύκνωση του ψυκτικού ρευστού και μέσω εναλλάκτη ψυκτικού R410A– ψυκτικού R134a, θα προσδίδεται προτογενώς θερμότητα στο ψυκτικό R134a και μετά λόγω διβάθμιας συμπίεσης και μέσω εναλλάκτη ψυκτικού – νερού, μπορεί να προσδίδεται θερμότητα στο νερό.

Η μονάδα θα έχει ανώτατη θερμοκρασία προσαγωγής νερού τους 80<sup>0</sup>C. Τα δε όρια λειτουργίας της θα έχουν ως ακολούθως:

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
Θερμοκρασία εισόδου νερού(°C)	10~70
Θερμοκρασία εξόδου νερού (°C)	~80°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)	-20~35

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

Η στάθμη θορύβου της μονάδας δεν θα ξεπερνάει τα 43 dB(A)

Οι διαστάσεις της μονάδας θα έχουν ως εξής : 520 x 1080 x 330 mm (Μ x Υ x Π)

Η μονάδα θα διαθέτει τις ακόλουθες λειτουργίες :

1. Αυτοδιάγνωση βλαβών.
2. Αυτόματη επανεκκίνηση.
3. Χειρισμό μέσω ενσύρματου χειριστηρίου.
4. Δυνατότητα σύνδεσης στο κεντρικό χειρισμό LGAP.
5. Διάταξη προστασίας από συμπύκνωση κατά τη λειτουργία ψύξης.
6. Διάταξη ελέγχου ON/OFF στην αντλία νερού.
7. Διάταξη ελέγχου του διακόπτη ροής.
8. Συνδιασμός τροφοδοσίας θερμαντικών σωμάτων και ZNX,όπως και δυνατότητα συνλειτουργίας με ηλιακό συλλέκτη.
9. Αντιπαγωτική προστασία του εναλλάκτη.
10. Εξαναγκασμένη λειτουργία της αντλίας νερού.
11. Προστασία από υπερθέρμανση.
12. Λειτουργία αντιστάθμισης.
13. Λειτουργία έκτακτης ανάγκης.

Ενδεικτικός τύπος: ARNH08GK3A2 της LG ονομαστικής ισχύος 25KW ή ισοδύναμος.

## 11. Μόνωση σωληνώσεων

Η θερμομονωτική επένδυση θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα του ΚΕνΑΚ, ο οποίος έχει ισχύ για σωληνώσεις ύδρευσης (ζεστό νερό χρήσης).

ΠΑΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΩΣ ΜΕ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ $\lambda=0,040$ (W/(mK) στους 20 °C			
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος	Πάχος μόνωσης
Ανεξαρτήτου διαμέτρου	9mm	Ανεξαρτήτου διαμέτρου	13mm

Η μόνωση των σωληνώσεων θα γίνει από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ σε χρώμα μαύρο, με συντελεστή  $\mu > 7000$  κατά DIN 52615,  $\lambda < 0,034$  W/mK στους 0oC κατά DIN 52612, αντίσταση στην συμπίεση 17 & 38 Kpa κατά ASTM-D-1056, ηχομόνωση 35dB στα 500 Hz κατά EN 20140, αντιδιαβρωτική προστασία κατά DIN 1988 μέρος 7, συμπεριφορά στην φωτιά class I κατά UNI 8457 & UNI 9174, BI κατά DIN 4102, με θερμοκρασίες εφαρμογής από -100 oC έως +105 oC και πιστοποίηση EN29002.

Στα σημεία ανάρτησης των σωλήνων να χρησιμοποιηθούν τα ειδικά εξαρτήματα της ενδεικτικού τύπου Armstrong ή ισοδύναμου, έτσι ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή ή η συμπίεση του μονωτικού υλικού.

Όπου χρειάζεται κόλληση πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ειδική κόλλα ενδεικτικού τύπου Armstrong 520 ή ισοδύναμου και γενικά η εγκατάσταση του μονωτικού υλικού θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι συνεχής και δε θα διακόπτεται ούτε στις θέσεις, όπου τα δίκτυα διέρχονται μέσω τοίχων, οροφών κλπ., θα προστατεύονται δε στα σημεία αυτά καθώς και στα σημεία στηρίξεως ή αναρτήσεως των σωλήνων με την παρεμβολή τμήματος μονωτικού υλικού αυξημένης μηχανικής αντοχής (πχ κοχύλι φελλού ή πολυουρεθάνης).

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

## A5. ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### Σχεδιασμός

Εγκατάσταση τροφοδοσίας νερού με φυγοκεντρική αντλία υψηλής πίεσης κανονικής αναρρόφησης με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνοτήτων και ρυθμιστή Vario VR για κινητήρες πάνω από 7,5 kW

### **Εφαρμογή**

Πλήρως αυτόματη τροφοδοσία νερού στη λειτουργία προσαγωγής από το δημόσιο δίκτυο ύδρευσης ή μια δεξαμενή Άντλησης πόσιμου νερού και νερού χρήσης, νερού ψύξης, ή άλλων νερών χρήσης, τα οποία δεν προσβάλλουν τα χρησιμοποιούμενα κατασκευαστικά υλικά, ούτε χημικά, ούτε μηχανικά και δεν περιέχουν διαβρωτικά συστατικά ή συστατικά με μακρίες ίνες.

### **Ειδικά χαρακτηριστικά/Πλεονεκτήματα προϊόντος**

Ανθεκτικό σύστημα χάρη στις φυγοκεντρικές αντλίες υψηλής πίεσης από ανοξείδωτο χάλυβα της σειράς MVIE με αερόψυκτο, ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας

Υπερβολικά μεγάλο εύρος ζώνης ρύθμισης του μετατροπέα συχνότητας

Ενσωματωμένη προστασία κινητήρα μέσω PTC

Ενσωματωμένη αναγνώριση ξηρής λειτουργίας με αυτόματη απενεργοποίηση σε περίπτωση έλλειψης νερού μέσω του χαρακτηριστικού πεδίου απόδοσης του ηλεκτρονικού συστήματος ρύθμισης του κινητήρα

### **Τεχνικά στοιχεία**

- Ηλεκτρική σύνδεση 3~400 V ± 10 %, 50 Hz, 3~380 V ± 10 %, 60 Hz
- Μέγιστη θερμοκρασία υγρού 50 °C (προαιρετικά 70 °C)
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C
- Πίεση λειτουργίας 16 bar
- Πίεση προσαγωγής 10 bar
- Ονομαστικά πλάτη σύνδεσης στην πλευρά προσαγωγής DN 100
- Ονομαστικά πλάτη σύνδεσης στην πλευρά κατάθλιψης DN 100
- Βαθμός προστασίας IP 54 (συσκευή ρύθμισης VR)
- Ασφάλεια A από την πλευρά του δικτύου, AC 3 σύμφωνα με την ισχύ κινητήρα και τις διατάξεις της επιχείρησης ηλεκτρισμού

### **Εξοπλισμός/Λειτουργία**

- 1 αντλία της σειράς MVIE με αδιαβάθμητη λειτουργία ρύθμισης μέσω ενσωματωμένου μετατροπέα συχνότητας
- Συμπεριλαμβανομένου ρυθμιστή VR για ισχύ κινητήρα από 11 έως
- 22 kW
- Όλα τα εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με το μέσο είναι ανοξείδωτα
- Βαλβίδα απομόνωσης, στην κατάθλιψη
- Βαλβίδα αντεπιστροφής, στην κατάθλιψη

- Δοχείο πίεσης διαφράγματος 8 I, PN16

### **Περιγραφή/Σχεδιασμός**

- Πλαίσιο βάσης: Από γαλβανισμένο χάλυβα, εξοπλισμένο με αποσβεστήρες κραδασμών ρυθμιζόμενου ύψους για εκτεταμένη ηχομόνωση
- Σωλήνωση: Πλήρης σωλήνωση στην κατάθλιψη από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλη για τη σύνδεση όλων των υλικών σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται στα τεχνικά συστήματα κτιρίων. Οι διαστάσεις της σωλήνωσης έχουν επιλεγεί σύμφωνα με την υδραυλική συνολική ισχύ του πιεστικού συστήματος.
- Αντλίες: Χρησιμοποιείται από 1 αντλία της σειράς MVE 16.., 32.., 52.., 70.., ή 95.. (με μέγιστη ισχύ κινητήρα 22 kW). Ο αερόψυκτος μετατροπέας συχνότητας που είναι προσαρμοσμένος στον κινητήρα της αντλίας επιτρέπει σε όλες τις αντλίες αυτών των σειρών την αδιαβάθμητη λειτουργία ρύθμισης μεταξύ 25 Hz και έως 65 Hz. Όλα τα εξαρτήματα των αντλιών που έρχονται σε επαφή με το υγρό είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Εξοπλισμός σύνδεσης: Η αντλία είναι εξοπλισμένη στην κατάθλιψη με βάνα με σήμα ελέγχου '44VGW και με βαλβίδα αντεπιστροφής με έγκριση DVGW
- Δοχείο μεμβράνης: 8 I/PN16 τοποθετημένο στην τελική κατάθλιψη με μεμβράνη από βουτυλικό καουτσούκ, ακίνδυνο υπό την έννοια του νόμου περί τροφίμων. Εξοπλισμένο για λόγους ελέγχου και επιθεώρησης με αποφρακτικό κρουνό με εκκένωση και βαλβίδα ροής κατά DIN 4807

### **Υλικά κατασκευής**

- Πτερωτές από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301/1.4404
- Κέλυφος αντλίας: από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301/1.4404
- Κέλυφος αντλίας EN-GJL-250/1.4404
- Άξονας αναλόγως του τύπου από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4057/1.4404
- Παρεμβύσματα EPDM (EP851)/FKM/(βιτόν)
- Καπάκι περιβλήματος από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301/1.4404
- Κάτω τμήμα περιβλήματος από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301/1.4404
- Ολισθαίνοντας δακτύλιος στεγανοποίησης B□άνθρακας/καρβίδιο βολφραμίου, SiC/άνθρακας
- Μανδύας πίεσης από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301/1.4404
- Έδρανο από καρβίδιο βολφραμίου
- Σωλήνωση από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4571

### **Ασφάλεια έλλειψης νερού (WMS)**

Ο εγκατεστημένος τύπος αντλίας Helix VE διαθέτει ήδη μια ενσωματωμένη αναγνώριση ξηρής λειτουργίας ως διάταξη ασφαλείας για την αντλία

## **Ηλεκτρονικό σύστημα/Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα-Στοιχεία**

- Εγκατάσταση μονής αντλίας με ισχύ κινητήρα μέχρι και 7,5 KW:
- Εκπομπή παρεμβολών σύμφωνα με τους κανονισμούς του EN 61000-6-3
- Ατρωσία στις παρεμβολές σύμφωνα με το EN 6100-6-1
- Εγκαταστάσεις μονής αντλίας με ισχύ κινητήρα 11-22 kW:

Το προϊόν ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του EN 61800-3 και πληροί τις απαιτήσεις για την εκπομπή παρεμβολών σε κατοικημένη περιοχή, καθώς και τις απαιτήσεις για ατρωσία σε παρεμβολές για βιομηχανική ζώνη. Κατά τη χρήση σε κατοικημένη περιοχή θα πρέπει να χρησιμοποιείται επιπλέον ένα αντιπαρασιτικό φίλτρο EMV για προστασία από την πλευρά του δικτύου, σύμφωνα με το EN 61800-3, κατηγορία B1.

## **A6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ**

### **1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων**

α. Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εκσκαπτικής εργασίας υδραυλικών εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να προβεί στη χάραξη επί του εδάφους του περιγράμματος των προς εκσκαφή τάφρων, φρεατίων, χανδάκων κλπ., επίσης και κάθε άλλη απαραίτητη γραμμή σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις του Επιβλέποντα.

β. Σε περίπτωση εμφάνισης υπόγειων υδάτων η τυχόν αναγκαία άντληση πληρώνεται στον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα NET. Τα μέσα και ο τρόπος άντλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα.

γ. Γενικά τα χαντάκια θα έχουν ορθογωνική διατομή και διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό και τη διάμετρο των σωλήνων που διέρχονται από αυτά.

### **2. Εγκιβωτισμός σωληνώσεων PE ύδρευσης**

Οι υπόγειοι σωλήνες PE θα τοποθετηθούν εδραζόμενοι πάνω σε βάση σκυροδέματος των διακοσίων [200] kg τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10cm και πλάτους 30cm, το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.

Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίζεται με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει πλήρως τους σωλήνες πάχους τουλάχιστον 10cm και πλάτους 30cm και η άνω επιφάνειά του θα διαμορφώνεται σε επίπεδο με την βοήθεια πήχη ή μυστριού.

### **3. Επαναπλήρωση τάφρων σωληνώσεων PE ύδρευσης**

- α. Το υλικό επίχωσης θα αποτελείται από κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής.
- β. Τα υλικά επίχωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0,25m και θα συμπιέζονται.
- γ. Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.
- δ. Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίχωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίχωση.

### **4. Επαναπλήρωση τάφρων σωληνώσεων PE άρδευσης**

- α. Οι τάφροι θα πληρωθούν μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.
- β. Το υλικό επίχωσης θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.
- γ. Τα υλικά επίχωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0,25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια.
- δ. Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.
- ε. Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.
- ζ. Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίχωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίχωση.

### **5. Φρεάτια δικτύου ύδρευσης - άρδευσης**

Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος και καθαριότητας θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

Τα φρεάτια θα είναι ορθογώνια ή στρογγυλά, κατασκευασμένα από υλικό υψηλής αντοχής για εύκολη προσέγγιση και προστασία των μηχανισμών που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Θα είναι κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.

Θα υπάρχουν περάσματα για την διέλευση των σωλήνων. Πρόσθετα περάσματα θα μπορούν εύκολα να δημιουργηθούν χρησιμοποιώντας χειροκίνητο πριόνι.

Όλα τα φρεάτια θα φέρουν πράσινο καπάκι και τα παραλληλόγραμμα επιπροσθέτως θα έχουν βίδα ασφάλισης του καπακιού

## **A7. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ-ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

### **1. Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων αποχέτευσης και ομβρίων**

Η κατασκευή των σωληνώσεων αποχέτευσης θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική περιγραφή, στην παρούσα, και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ. Σ.Υ)

### **2. Υδρορροές από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους**

Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευαστούν από κοχλιωτούς γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά DIN 2440 (ISO 65 – MEDIUM, πράσινη ετικέτα).

Η σύνδεση των σωληνώσεων για τον σχηματισμό της κατακόρυφης υδρορροής θα γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος (κορδονάτα).

Οι σωληνώσεις θα στηριχθούν σε πυκνά διαστήματα με στηρίγματα διμερή, γαλβανισμένα. Τέλος οι σωληνώσεις θα βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης της επιλογής της επίβλεψης.

### **3. Σωλήνες από σκληρό πολυπροπυλένιο (PP) υπέργειων δικτύων**

α. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης εντός του κτιρίου και εντός του γεμίματος των δαπέδων προβλέπονται από πολυπροπυλένιο σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ-EN 1451.01

β. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

γ. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

### **4. PVC Σωλήνες υπόγειων δικτύων**

Τα δίκτυα αυτά θα κατασκευαστούν με πλαστικούς σωλήνες ειδικούς για υπόγεια δίκτυα, από σωλήνες μη πλαστικοποιημένου πολυβινυλοχλωρίδου (PVC-u), κατά ΕΛΟΤ EN-1401.01 (Σειρά 41)

Η τοποθέτηση θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20m μετά από την πλήρη συμπύκνωσή του με δονητή σε όλο το μήκος έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Στα σημεία όπου ο σωλήνας είναι τοποθετημένος σε βάθος μικρότερο από 120cm και υπάρχει

περίπτωση διέλευσης βαρέων οχημάτων ή βαρέων αντικειμένων, ο σωλήνας θα εγκιβωτίζεται μέσα σε σκυρόδεμα αφού βεβαίως εξασφαλίζεται η κατά μήκος διαστολή.

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν [μπουραρισθούν] αρχικά και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0,30m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0,20m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ.. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού, μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με προϊόντα εκσκαφής Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα.

## 5. Φρεάτια δικτύου αποχέτευσης

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C12/15 και θα είναι κλειστού τύπου όσον αφορά την αποχέτευση λυμάτων-ακαθάρτων. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρό κάλυμμα και στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετείται λίπος πριν από την τοποθέτηση του καλύμματος.

Τα καλύμματα των φρεατίων για την εγκατάσταση αποχέτευσης αλλά και για τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις θα είναι τουλάχιστον κατηγορίας B-125 (13tn).

Το βάρος των χυτοσιδηρών καλυμμάτων ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
20x20	5
25x30	11
30x30	13
38x38	20
40x40	22
50x50	32
50x60	42
60x60	50
70x70	75



80x80	87
-------	----

α. Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10cm τουλάχιστον αναλογίας 200 Kgr/ m<sup>3</sup> .

β. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300Kgr τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> .

γ. Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600kgr τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μυστρί.

δ. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος τους και είναι:

- 30 x 40 για βάθος έως 50cm
- 40 x 50 για βάθος από 50 έως 75cm
- 50 x 60 για βάθος από 75 έως 100cm
- 60 x 70 για βάθος από 100 έως 150cm
- 70 x 80 για βάθος από 100 έως 150cm
- 90 x 100 για βάθος ανω των 150cm

ε. Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 mm για αποχέτευση συγκεντρωμένων νερών.

## **6. Κανάλια απορροής ομβρίων – σχάρες καναλιών.**

Τα προκατασκευασμένα κανάλια απορροής και δικτύων θα είναι κατασκευασμένα από πολυμερικό μπετόν με υδατοαπορροφητικότητα μικρότερη του 5% με σχάρες διαφόρων τύπων αναλόγως των διερχομένων φορτιών & οχημάτων.

Η σχάρα θα είναι γαλβανισμένη, ηλεκτροπρεσσαριστή, λαμωτή με λάμα 30x3 και με βρόγχο 30x30, για αντοχή διέλευσης αυτοκινήτων έως 2tn ανά τροχό.

## **A8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

### **1. Τάπες (ανοίγματα καθαρισμού)**

Οι επιδαπέδιες τάπες καθαρισμού (floor clean outs) θα πρέπει να είναι βαρέως τύπου, χυτοσιδηρές, επασφαλτωμένες, με τετράγωνο κάλυμμα επιχρωμιωμένο, χυτοσιδηρό ή κάλυμμα ανάλογο με την τελική επιφάνεια του δαπέδου (το γέμισμα θα γίνεται επιτόπου με υλικό ανάλογο με το παρακείμενο δάπεδο), με δακτυλίους σύσφιγξης και στεγανότητας ή υδατοστεγή μεμβράνη, αεροστεγούς και υδατοστεγούς κατασκευής και ασφαλής έναντι αντίστροφης ροής για πίεση μέχρι 0,5bar.

Τα καλύμματα των ανοιγμάτων καθαρισμού στους Μηχανολογικούς χώρους θα πρέπει να έχουν μια ελάχιστη αντοχή σε φορτίο 150 KN.

Οι τάπες καθαρισμού που μπαίνουν στους πλαστικούς σωλήνες εντός των οροφών και εντός των φρεατίων θα είναι από PVC.

## **2. Τύποι σιφωνιών δαπέδου**

α. Οι οσμοπαγίδες δαπέδου (“πατοσίφωνα”) των χώρων υγιεινής θα είναι από πλαστικό, συντηρήσιμες, με ανοξειδωτή σχάρα διαστάσεων 15x15cm<sup>2</sup> και θα έχουν ύψος απομόνωσης τουλάχιστον 7 cm.

β. Οι σημειακές διατάξεις στραγγισμού-απορροής δαπέδου υπόγειων χώρων θα είναι πλαστικού σώματος, διαμέτρου συνδέσεως Φ100 mm, με χυτοσιδηρή σχάρα 30x30 cm<sup>2</sup>.

## **3. Μηχανοσίφωνα**

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

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι τύπου “V” , από σκληρό PVC, αυτοκαθαριζόμενος, με στόμια και πώματα βιδωτά για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού, καθώς επίσης και αναμονές για τοπικό αερισμό όπου κριθεί απαραίτητο.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν φρεάτια με εσωτερικό σιφωνισμό, από σκληρό PVC, κυκλικής διατομής 315mm και θα φέρουν είσοδο ή εισόδους και έξοδο διατομής κατάλληλης για σύνδεση σωλήνα DN160. Όπου κρίνεται απαραίτητο το πλαστικό φρεάτιο μπορεί να προεκτείνεται καθ’ύψος με την χρήση πλαστικού σωλήνα αντίστοιχης διατομής μ’αυτή του φρεατίου (315mm).

Η τάπα επιθεώρησης του φρεατίου θα φέρει πώμα που μπορεί να αφαιρείται εύκολα με μισή περιστροφή (τύπου bayonet) καθώς επίσης και ελαστικό δακτύλιο σαν βάση του πώματος για στεγανοποίηση από υγρά και αέρια.

## **4. Βαλβίδα αντεπιστροφής**

Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα είναι κατασκευασμένη από σκληρό PVC, θα φέρει δε διαμορφωμένα άκρα κατάλληλα για σύνδεση σωλήνων ή ειδικών τεμαχίων ανάλογης διατομής. Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα φέρει καπάκι καθαρισμού (επισκέψιμη) και επιθεώρησης και ανεξάρτητο μηχανισμό αντεπιστροφής (one way τύπου κλαπέ). Η βαλβίδα θα τοποθετείται εντός του φρεατίου στην έξοδο του μηχανοσίφωνα.

## **5. Κεφαλή αερισμού**

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

## **6. Κεφαλή αερισμού ενδεικτικού τύπου MAXI VENT ή ισοδυνάμου**

Το STUNDOR MAXI VENT είναι μία αντεπίστροφη βαλβίδα αερισμού αποχετευτικών δικτύων. Τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο της κεντρικής γραμμής αποχέτευσης κάτω από την στέγη του τελευταίου ορόφου. Προστίθεται ως καπελάκι και επιτρέπει να εισέρχεται μόνο ο αέρας στο δίκτυο, για να αντισταθμίσει την αρνητική πίεση και αποκλείει να εξέρχεται ο δύσοσμος αέρας από την γραμμή αποχέτευσης. Εγκαθίσταται εύκολα σε παλιές και νέες γραμμές αποχέτευσης. Είναι κατασκευασμένο να λειτουργεί μόνιμα και αξιόπιστα. Προσαρμόζεται σε διαμέτρους 75,90,110.

## **7. Συλλεκτήρες όμβριων οροφής**

Θα χρησιμοποιηθούν απορροές αλουμινίου, γωνιακές, κάθετες ή πλάγιες ανάλογα τη θέση τους. Στην δαπάνη-εγκατάσταση περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα προσαρμογής προς την σωλήνωση-υδρορροή και την προσαρμογή της μόνωσης (ασφαλτόπανο).

## **8. Στραγγιστήρας δαπέδου Μηχανοστασίου**

Στραγγιστήρες δαπέδου με σώμα από PP, με επέκταση ρυθμιζόμενη, κλαπέ αντεπιστροφής και φλάτζα στεγάνωσης με σχάρα χυσοιδηρά κλάσης A και πλαίσιο από PP διαμέτρου Φ-100, Ενδεικτικού τύπου 616.0 της DALLMER ή ισοδυνάμου.

## **A9. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ (DRAINAGE)**

### **1. Δεξαμενή ανύψωσης νερών με αντλίες υποβρύχιες [καταδυόμενες]**

Η δεξαμενή προβλέπεται υπόγεια, απόλυτα στεγανή, κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διαστάσεις της φαίνονται στα σχέδια.

Στο άνω μέρος θα φέρει διπλό κάλυμμα απόλυτα στεγανό από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα βαρέως τύπου με ενισχύσεις πάχους τουλάχιστον 5mm.

Μέσα στην δεξαμενή θα είναι τοποθετημένες 2 αντλίες υποβρύχιες [καταδυόμενες] ειδικές για άντληση νερών drainage, δηλαδή υγρών με μεγάλη σχετικά περιεκτικότητα στερεών εν αιωρήσει.

Οι αντλίες θα έχουν κατακόρυφο άξονα με δρομέα μιας διόδου [SINGLE CHANEL], ειδικής κατασκευής, ώστε να μη αποφράσσεται από στερεά σώματα διαμέτρου μέχρι 80mm.

Όσον αφορά τα υλικά των αντλιών προβλέπονται τα ακόλουθα: Δρομέας από χυτοσίδηρο, άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα, κέλυφος από χυτοσίδηρο, δακτύλιος μεταξύ δρομέα και κελύφους από ορείχαλκο, κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι ενσωματωμένοι στο ίδιο στεγανό κέλυφος με την αντλία στον ίδιο άξονα. Η ισχύς των κινητήρων θα έχει περιθώρια επάρκειας τουλάχιστον 20%.

Στον πυθμένα της δεξαμενής θα είναι τοποθετημένες οι βάσεις πάνω στις οποίες κάθονται οι αντλίες. Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο και θα εξασφαλίζουν την στεγανή σύνδεση των αντλιών με τους καταθλιπτικούς αγωγούς με απλή επικάθηση. Οι αντλίες ολισθαίνουν σε σωληνωτό οδηγό με την βοήθεια αλυσίδας αναρτήσεως.

Η όλη κατασκευή της δεξαμενής και των καλυμμάτων και η τοποθέτηση των αντλιών πρέπει να εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανότητα αφ'ενός και την εύκολη επίσκεψη και αφαίρεση των αντλιών αφ'ετέρου.

Οι αντλίες θα διαθέτουν τροφοδοτικά καλώδια στεγανά επαρκούς μήκους.

Οι σωλήνες καταθλίψεως των αντλιών θα είναι μεταλλικοί από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, και θα φέρουν βαλβίδες αντεπιστροφής και αποφρακτικές χυτοσιδηρές με έδρες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει 2 πλωτήρες και πίνακα αυτοματισμού και θα εξασφαλίζει την ακόλουθη λειτουργία.

Κάθε αντλία θα ελέγχεται αυτόματα από τον αντίστοιχο πλωτήρα της σε 3 στάθμες. [Κατωτέρα στάθμη: στάση, ανωτέρα στάθμη: εκκίνηση, ανωτάτη στάθμη: σήμα κινδύνου].

Προβλέπεται επίσης σύστημα εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών ανά ζεύξη.

Ο ηλεκτρικός πίνακας των αντλιών που θα περιλαμβάνει και τους αυτοματισμούς προβλέπεται στεγανός IP 54.

Επίσης κάθε αντλία θα έχει μεταξύ αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θάλαμο με λάδι, μέσα στον οποίο θα υπάρχει ανιχνευτής νερού, ώστε σε περίπτωση σφάλματος στην στεγάνωση να δίνει προειδοποιητικό σήμα κινδύνου στον πίνακα αυτοματισμών.

Τέλος προβλέπεται οι ηλεκτροκινητήρες να είναι εφοδιασμένοι στα τυλίγματά τους με θερμικούς ανιχνευτές, οι οποίοι να δίνουν προειδοποιητικό σήμα κινδύνου στον πίνακα αυτοματισμού.

## 2. Πλαστικοί αποστραγγιστικοί σωλήνες

Είναι διάτρητοι με περιμετρικές οπές για να συλλέγουν και να απομακρύνουν με ασφάλεια το νερό. Παράγονται από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο. Είναι δομημένου τοιχώματος, άκαμπτοι ή εύκαμπτοι, κυματοειδείς εξωτερικά, ώστε να τοποθετούνται πιο εύκολα ακολουθώντας τη μορφολογία του εδάφους, και λείοι εσωτερικά για να διευκολύνουν τη ροή του νερού.

Η συλλογή και απομάκρυνση των υδάτων πραγματοποιείται με τη χρήση αποστραγγιστικών διάτρητων πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος πολυαιθυλενίου που συλλέγουν και απορρίπτουν τα ύδατα είτε σε φυσικούς αποδέκτες, είτε σε δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων ή ομβρίων. Εναλλακτικά μπορούν να συλλέγονται σε ένα φρεάτιο συλλογής και στη συνέχεια, με τη βοήθεια κάποιας αντλίας, να απομακρύνονται σε κατάλληλα μέρη.

Οι πλαστικοί αποστραγγιστικοί σωλήνες εδράζονται επάνω σε μια στρώση διαβαθμισμένης χαλικόστρωσης μέσα στο όρυγμα που έχει δημιουργηθεί μια ελάχιστη κλίση ώστε να εξασφαλιστεί η απορροή του νερού στο επιθυμητό σημείο.

### **Χαλίκια**

Τα χαλίκια αποτελούν ένα είδος «φίλτρου» καθώς αποτελούν οδηγό των υδάτων προς τα σημεία απορροής, δηλαδή τους αποστραγγιστικούς σωλήνες ενώ παράλληλα εμποδίζουν τους λεπτούς κόκκους της γαιώδους περιοχής να εισχωρήσουν στο φίλτρο.

### **Γεωυφάσματα**

Πρόκειται για πολυπροπυλενικά ή πολυεστερικά υφάσματα, υφαντά ή μη υφαντά, που τοποθετούνται είτε γύρω από τον αποστραγγιστικό σωλήνα είτε ανάμεσα στις στρώσεις του ορύγματος επιτρέποντας το νερό να περάσει απρόσκοπτα μέσα στο σωλήνα και αποκλείοντας τη διείσδυση εδαφικού υλικού στο εσωτερικό του.

Οι σωλήνες αποστράγγισης διπλού δομημένου τοιχώματος *ενδεικτικού τύπου GEODRAIN® του ΚΟΥΒΙΔΗ ή ισοδύναμου* παράγονται από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) με βάση τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων EN ISO 9969 και DIN 4262-1. Η εξωτερική επιφάνεια τους είναι κυματοειδής (σπιδάλ), χρώματος μαύρου RAL 9004, ενώ η εσωτερική τους είναι λεία, χρώματος πράσινου RAL 6038.

Οι σωλήνες αποστράγγισης GEODRAIN® διακρίνονται για τα εξής χαρακτηριστικά:

Όνομασία προϊόντος	 <b>GEODRAIN®</b> Εύκαμπτος σωλήνας	 <b>GEODRAIN®</b> Άκαμπτος σωλήνας
Κατηγορία σωλήνων	Type R2 (DIN 4262-1)	Type R2 (DIN 4262-1)
Ακαμψία δακτυλίου (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9969)	SN 4 kN/m <sup>2</sup> SN 8 kN/m <sup>2</sup> (κατόπιν παραγγελίας)	SN 4 kN/m <sup>2</sup> SN 8 kN/m <sup>2</sup>
Μοίρες διάτρησης (σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4262-1)	360° - TP (totally perforated) Περιμετρικά συμμετρική διάτρηση	220° ±10, 240° - LP (locally perforated) Κατά μήκος συμμετρική διάτρηση (Διατίθενται μπάρες 360° κατόπιν παραγγελίας)
Επιφάνεια διάτρησης (σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4262-1)	>50 cm <sup>2</sup> /m	>50 cm <sup>2</sup> /m
Αντοχή στα χημικά	Υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ανθεκτικό στα χημικά και τη διάβρωση	
Αντοχή στη γήρανση	Μη ελκυστική τροφή για τα τρωκτικά λόγω οικολογικού υλικού που βρίσκεται στο εσωτερικό των σωλήνων *	
Αντιτρωκτική ιδιότητα	Ανθεκτικό έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας (UV)	Ανθεκτικό έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας (UV)
Φιλικό προϊόν	Ελεύθερο αλογόνων & βαρέων μετάλλων	
Χρώμα	Εξωτ. τοίχωμα: Μαύρο RAL 9004 Εσωτ. τοίχωμα: Πράσινο RAL 6038	Εξωτ. τοίχωμα: Μαύρο RAL 9004 Εσωτ. τοίχωμα: Πράσινο RAL 6038
Εναρμόνιση	Οδηγία RoHS, Κανονισμός REACH	
Εξωτ. Διάμετροι (OD)	90, 110, 125, 160, 200	110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200
Μήκος σωλήνων	Κουλούρα 50 m: OD 90, OD 110, OD 125 25 m: OD 160, OD 200	Μπάρα 6 m
Συσκευασία	Η κάθε κουλούρα περιλαμβάνει μια μούφα σύνδεσης και μια τάπα τερματισμού	Η κάθε μπάρα περιλαμβάνει μια μούφα σύνδεσης

\* (Βελτιστοποιημένο)

## ΧΥΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ (ΚΟΥΛΟΥΡΕΣ) GEODRAIN™

### Μούφα σύνδεσης με άγκιστρα



Σύνδεση χωρίς χρήση ελαστικού δακτυλίου

DN/OD mm	Συσκευασία τεμ/κούτα	Κωδικός προϊόντος
90	10	6101090
110	5	6101110
125	5	6101125
160	2	6101160
200	3	6101200



### Τάπες προστασίας

DN/OD mm	Συσκευασία τεμ/κούτα	Κωδικός προϊόντος
90	15	6100090
110	8	6100110
125	8	6100125
160	6	6100160
200	6	6100200

## ΔΙΑΤΡΗΣΗ

Οι οπές αποτελούν ουσιαστικά τις εισόδους του νερού στον αποστραγγιστικό σωλήνα. Πραγματοποιούνται συμμετρικά με ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό σε όλο το μήκος των σωλήνων. Το μήκος τους και οι μεταξύ τους αποστάσεις καθορίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή επιφάνεια συλλογής υδάτων στο εσωτερικό των σωλήνων.

## ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ

Οι σωλήνες αποστράγγισης GEODRAIN® παράγονται από ισχυρό, ανθεκτικό και υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE). Αποτελούνται από δύο ειδικής γεωμετρίας τοιχώματα που είναι δομημένα μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή ακαμψία (ring stiffness), έως και SN8, η δομική ακεραιότητα σε πιθανή παραμόρφωση (ring flexibility) καθώς και η εύκολη απορροή των υδάτων.

Η ακαμψία των σωλήνων κατηγοριοποιείται βάσει του ευρωπαϊκού προτύπου EN ISO 9969.

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Η εγκατάσταση σωλήνων σε υπόγεια δίκτυα απαιτεί μια σειρά εκτέλεσης εργασιών, που ορίζονται από τη μελέτη, ώστε να διασφαλιστούν η ασφάλεια των εργασιών καθώς και η ίδια η υδραυλική εγκατάσταση.

Η εκσκαφή ενός ορύγματος εγκατάστασης σωλήνων θα πρέπει να γίνεται με προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται μια ομαλή και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης. Καλό είναι τα ορύγματα να μην ανοίγονται πολύ πριν την τοποθέτηση των σωλήνων και η επίχωση να γίνεται το συντομότερο δυνατόν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους.

Κάποια βασικά κριτήρια ελέγχου της ορθότητας των εργασιών που αφορούν το όρυγμα είναι τα εξής:

- Η κλίση και η στάθμη του πυθμένα σύμφωνα με τις προβλεπόμενες υψομετρικές διαφορές.
- Οι διαστάσεις των διατομών εκσκαφής.
- Οι διαστάσεις και οι μηχανικές αντοχές των σωλήνων
- Η ομαλότητα των επιφανειών των ορύγματος, πυθμένα και παρειών.
- Η απομάκρυνση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η διαλογή, επαναχρησιμοποίηση και προσωρινή αποθήκευση των προϊόντων εκσκαφής και η απομάκρυνση των ακατάλληλων.

### Παραλαβή και μεταφορά στο σημείο εγκατάστασης

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να ελέγχονται, κατά την παράδοση, ότι φέρουν τη σωστή σήμανση και ότι πληρούν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές που ορίζει η μελέτη. Πριν την εγκατάσταση πρέπει να επιθεωρούνται με προσοχή για τον εντοπισμό πιθανών φθορών.

### Αποθήκευση

Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητά τους. Δεν πρέπει να τοποθετούνται δίπλα σε ανοικτά ορύγματα, ενώ ο χώρος αποθήκευσης τους πρέπει να είναι καθαρός και να μην περιέχει ξένα σώματα, π.χ. αιχμηρούς λίθους που θα μπορούσαν να προκαλέσουν πιθανή ζημιά. Η χρήση ειδικών περονοφόρων οχημάτων ή ειδικά σχεδιασμένων ιμάντων κρίνεται απαραίτητη.

### Τοποθέτηση

Τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η επιφάνεια τους να ακουμπάει τον πυθμένα του ορύγματος σε όλο τους το μήκος. Σε περίπτωση διακοπής της διαδικασίας εγκατάστασης, είτε λόγω προσωρινής παύσης των εργασιών είτε λόγω πρόβλεψης για μελλοντική σύνδεση, οι άκρες των σωλήνων θα πρέπει να σφραγίζονται με προστατευτικές τάπες. Οι τάπες δεν θα πρέπει να αφαιρούνται πριν τη διαδικασία σύνδεσης. Η περιοχή του σωλήνα που θα έλθει σε επαφή με το εξάρτημα σύνδεσης (μούφα) πρέπει να είναι καθαρή και χωρίς φθορές.

#### Συνδεσιμότητα

Κατά τη διαδικασία σύνδεσης (μούφα, φρεάτιο, κλπ) πρέπει να εξασφαλιστεί ότι δεν πρέπει να περάσουν ξένα σώματα στο εσωτερικό των σωληνώσεων. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την κοπή και τη συναρμολόγηση του σωλήνα.

#### Έλεγχος

Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης πρέπει να διεξάγονται, πέρα των οπτικών, έλεγχοι για την πιθανή παραμόρφωση των σωλήνων, την αλλαγή του βαθμού συμπίεσης, καθώς και την επάρκεια/αποτελεσματικότητα της έδρασης. Η επιφάνεια έδρασης πρέπει να ελέγχεται επιμελώς και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τις κλίσεις και την ομαλότητα της.

### **3. Μη-υφαντό γεωύφασμα, βελονωτό, από 100% ίνες πολυπροπυλενίου.**

Κατάλληλο να εξυπηρετεί τις λειτουργίες της διήθησης, του διαχωρισμού, της προστασίας και του ελέγχου διάβρωσης.

1. Οι μηχανικές του ιδιότητες προβλέπουν αντοχή σε εφελκυσμό 15 KN/m (κατά ΕΛΟΤ EN 10319) και αντοχή σε διάτρηση (CBR) από 1,5 ως 14 KN (κατά ΕΛΟΤ EN 10319), επιμήκυνσης σε θραύση 50% ( $\pm 20\%$ ) κατά ΕΛΟΤ EN 10319, αντοχής σε διάτρηση  $\geq 2900$  N (κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12236)
2. Υδραυλικές ιδιότητες με ρυθμό ροής νερού σε επίπεδη επιφάνεια 80lit/m<sup>2</sup>/sec (κατά ΕΛΟΤ EN ISO 11058) και μέγεθος ανοιγμάτων της διάτρητης επιφάνειας 70mm τά ΕΛΟΤ EN ISO 12956) που εξυπηρετεί όλους τους τύπους εδάφους.
3. Πάχους 2mm (κατά EN9863-1)
4. Βάρους  $\geq 280$  gr/m<sup>2</sup>.

Κατάλληλο για χρήση σε δρόμους, σιδηροδρόμους, σε έργα αποστράγγισης και προστασίας. Λειτουργεί ως διαχωριστικό για να αποφεύγεται η ανάμειξη των διαφορετικών εδαφικών στρώσεων, ως φίλτρο που επιτρέπει την ελεύθερη ροή των υγρών χωρίς απώλεια εδαφικού υλικού, αλλά και ως προστατευτικό στρώμα για τις γεωμεμβράνες στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμάτων.



## **B. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Τα μόνιμα συστήματα θα είναι σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 15/2014 Πυροσβεστική Διάταξη: «Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας» (ΦΕΚ3149/Β – 24-11-2014)

### **B1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ**

#### **1. Υλικά**

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των εγκαταστάσεων θα έχουν ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ έγκρισης καταλληλότητας από οργανισμούς (πιστοποιημένους στην Ελλάδα, ΕΛΟΤ), αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., VDS, UL, NFPA, κλπ).

#### **2. Σωληνώσεις**

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες, κατά ΕΛΟΤ 10255 σειρά Medium με εξαρτήματα σύνδεσης επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι τύπου εγκεκριμένου για πυρόσβεση (π.χ. VICTAULIC).

Οι σωληνώσεις θα επιχρισθούν με διπλή στρώση αντισκωριακού, επί πλέον δε οι εμφανείς θα επιχρισθούν με διπλή στρώση ελαιοχρώματος.

Στις διαβάσεις τοίχων και πατωμάτων οι σωλήνες θα περιβληθούν με τμήμα σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, (φουρώ, πουκάμισο).

Η στήριξη των κυρίων κλάδων των γραμμών διανομής θα γίνεται με σιδερένια στηρίγματα που να επιτρέπουν την κίνηση των σωλήνων για λόγους διαστολής.

Η στήριξη προβλέπεται είτε με "γραδελλάδα" σε περιπτώσεις πολλών παράλληλων σωληνώσεων, είτε με στηρίγματα Murgo με λάστιχο σε περιπτώσεις μεμονωμένων σωληνώσεων. Η στήριξη προβλέπεται ανά 2μ περίπου καθώς και όπου αλλού κρίνεται απαραίτητο.

#### **3. Φλάντζες-ρακόρ δικτύου πυρόσβεσης κατά DIN 2632/33 - DIN 2993**

Σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και σε όλα τα σημεία σύνδεσης αυτών με βάνες, διακόπτες, φίλτρα, συσκευές, μηχανήματα, αντλίες, όργανα κ.λ.π. θα εγκατασταθούν χαλύβδινες

φλάντζες ή ρακόρ, ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεση αυτών. Ανάλογα εξαρτήματα θα εγκατασταθούν όπου γενικά απαιτείται η εύκολη αποσυναρμολόγηση του δικτύου.

Οι φλάντζες (3 1/2" και άνω) θα είναι τυποποιημένες κατά DIN 2632 για PN10 και DIN2633 για PN16, από χάλυβα St. 37.2 κατά DIN 17 100, κατασκευασμένες σύμφωνα με τους οριζόμενους στο DIN 2632 τρόπους (απαραιτήτως οι επιφάνειες επαφής πρέπει να έχουν κατεργασία τόνου).

Οι φλάντζες θα έχουν ανυψούμενη επιφάνεια επαφής.

Σαν υλικό στεγανοποίησης γίνεται δεκτός περμανάνης σε προκατασκευασμένες ροδέλες τυποποιημένες κατά DIN, ελαχίστου πάχους 2mm ή ισοδύναμο κατά την κρίση της επίβλεψης υλικό.

Οι φλάντζες πρέπει να συγκολλούνται δεμένες με προκαταρκτική στήριξη του σωλήνα, για να εξασφαλίζεται η ευθυγράμμισή τους. Η σύσφιξη των κοχλιών πρέπει να γίνεται με δυναμόκλειδο. Οι κοχλίες συνοδεύονται απαραίτητα από γκρόβερ και γραφιτούχο γράσο για την επάλειψη των σπειρωμάτων πριν από την σύσφιξη. Οι φλάντζες χωρίς λαιμό θα συγκολλώνονται εσωτερικά και εξωτερικά. Οι σωληνώσεις που συνδέονται με φλάντζες σε μηχανήματα ή συσκευές με φλαντζωτές αναμονές, θα φέρουν αντίστοιχες φλάντζες σε μέγεθος, τύπο και κατηγορία με αυτές των συσκευών ή μηχανημάτων.

Τα ρακόρ θα είναι χαλύβδινα διμερή κατά DIN 2993 με κωνική έδρα, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 16atm και θερμοκρασία έως 120oC και θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα στο δίκτυο, μόνο με κοχλίωση των δύο τμημάτων τους, χωρίς να απαιτείται παρέμβυσμα ή άλλο σχετικό υλικό.

#### **4. Διαιρούμενοι σύνδεσμοι (couplings) και εξαρτήματα με αυλακοτομημένα άκρα για σωληνώσεις νερού πυρόσβεσης**

Οι διαιρούμενοι σύνδεσμοι των σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των κανονισμών NPPA και ειδικότερα των:

NPPA 13 Standard for the installation of sprinkler Systems

NPPA 14 Standard for the installation of Stand Pipe and Hose System

Ο τύπος των διαιρούμενων συνδέσμων θα είναι κατάλληλος για σωλήνες και εξαρτήματα με αύλακες στα άκρα τους. Το μέγεθος και η κατασκευή των αυλάκων θα συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή των συνδέσμων.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για εφαρμογή στα μεγέθη των εξωτερικών διαμέτρων των σωληνών που θα εγκατασταθούν.

Επίσης θα είναι κατάλληλοι για πίεση δικτύου έως και 16 Atm, για θερμοκρασία έως 110°C και θα έχουν εφαρμογή τόσο για υγρά όσο και για στεγνά δίκτυα sprinklers.

Τα μέρη που συνθέτουν τους διαιρούμενους σύνδεσμους είναι τρία: το σώμα του συνδέσμου, ο στεγανοποιητικός δακτύλιος και οι κοχλίες με τα περικόχλια σύσφιξης.

Το σώμα του συνδέσμου αποτελείται από δύο τμήματα μορφής «Ω» συνδεδεμένα στα άκρα τους με τους κοχλίες σύσφιξης, θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) σύμφωνα με το ASTM A-536 ή ASTM A-395. Το σώμα θα φέρει επιφανειακή προστασία από χρώμα ανάλογο με το διατιθέμενο από τον κατασκευαστή για την STANDARD παραγωγή του (όχι γαλβάνισμα).

Ο στεγανοποιητικός δακτύλιος (παρέμβυσμα) μορφής «Ω» θα είναι από EPDM, κατάλληλο για δίκτυα πυρόσβεσης και εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Η αντοχή του σε πίεση θα είναι μέχρι 34,5 bar.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια σύσφιξης θα είναι σύμφωνα με το ASTM A-183 ή το ASTM B-633.

Οι βασικοί τύποι των συνδέσμων που χρησιμοποιούνται είναι δύο: οι σύνδεσμοι άκαμπτου τύπου (Rigid) και οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι (Flexible).

Ο σύνδεσμος άκαμπτου τύπου ικανοποιεί τις απαιτήσεις περί ανάρτησης των κανονισμών ANSI B31.1 – Power Piping Code, ANSI B31 Building Services Piping Code και τον NFPA13.

Ο σύνδεσμος εύκαμπτου τύπου εγκαθίσταται όπου επιβάλλεται από τις προδιαγραφές αντισεισμικής προστασίας των δικτύων πυρόσβεσης, θα είναι πιστοποιημένος γι' αυτή τη λειτουργία και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του NFPA13.

Εκτός των δύο παραπάνω βασικών τύπων χρησιμοποιούνται και οι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας για συνδέσεις σωλήνων με φλαντζωτά όργανα, οι σύνδεσμοι μείωσης διατομής για σύνδεση σωλήνων διαφορετικής διαμέτρου, καθώς και οι σύνδεσμοι με διαμορφωμένη στο σώμα τους έξοδο για σύνδεση κλάδου σε κύριο δίκτυο.

Οι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας έχουν ειδικά διαμορφωμένο παρέμβυσμα και είναι σύμφωνοι με το ANSI Class 125 ή 150.

Οι σύνδεσμοι με διαμορφωμένη έξοδο τοποθετούνται σε σημεία όπου έχει γίνει διάτρηση σε κύριο σωλήνα προκειμένου να συνδεθεί κλάδος. Θα διαθέτουν έξοδο είτε τύπου roll grooved, είτε κοχλιωτή.

Οι σύνδεσμοι θα είναι πιστοποιημένοι για χρήση σε δίκτυα πυρόσβεσης από τους οργανισμούς FM, UL, VDS.

*Ενδεικτικοί τύποι: VICTAULIC, GRINNELL κλπ.*

## **5. Υλικά συμβατικής στήριξης δικτύων πυρόσβεσης**

Τα στηρίγματα των οριζοντίων δικτύων πυρόσβεσης θα είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα από τους NFPA 13,14,15,16/2000.

Η συμβατική στήριξη των δικτύων πυρόσβεσης (δηλαδή το τμήμα της στήριξης πλην της

αντισεισμικής) γίνεται με αναρτήσεις οι οποίες αποτελούνται από τα εξής εξαρτήματα:

- Τον αναρτήρα ο οποίος θα είναι τύπου λωρίδας (αχλάδι).
- Την κοχλιοτομημένη ράβδο ανάρτησης (ντίζα) με τα περικόχλια (παξιμάδια).
- Το μεταλλικό εκτονούμενο αγκύριο (βύσμα) για τη στήριξη του δικτύου στον φέροντα οργανισμό.

Όλα τα μέρη που συνθέτουν την ανάρτηση του δικτύου και που προσαρμόζονται απευθείας στους σωλήνες ή στην κατασκευή του κτιρίου θα είναι πιστοποιημένα γι' αυτό το σκοπό.

Όλα τα τμήματα της ανάρτησης είναι χαλύβδινα.

Ο αναρτήρας θα είναι Stw 22Z,275 MA.

Τα περικόχλια θα είναι σύμφωνα με το DIN934-8-A2B.

Οι αναρτήσεις θα μπορούν να φέρουν το φορτίο του σωλήνα γεμάτου με νερό και επιπλέον φορτίο 250 lb (114 kg).

Τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων πλην των βυσμάτων (ήτοι αναρτήρες, ράβδοι-ντίζες, περικόχλια, ροδέλλες) θα είναι γαλβανισμένα. Τα μεταλλικά εκτονούμενα βύσματα θα είναι ανοξειδωτά. Τυχόν ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.

Οι αναρτήρες θα είναι τύπου ταχείας ασφάλισης (κουμπώματος) και η ντίζα θα προσαρμόζεται πάνω τους με δύο απλά παξιμάδια.

Η ελάχιστη διάμετρος των ραβδών ανάρτησης των οριζόντιων σωλήνων θα είναι για τις διαμέτρους 1"-4" 10mm(M10), για τις διαμέτρους 5"-8" 12mm(M12) και για τη διάμετρο των 10" 16mm(M16). Οι διάμετροι των βυσμάτων και των περικοχλίων θα είναι αντίστοιχες.

Τα εκτονούμενα βύσματα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις αντοχές του παρακάτω πίνακα:

#### ANTOXES AΓKYPIΩN

Μέγεθος Αγκυρίου In (mm)	Αντοχή σε διάτμηση Lb (kg)	Αντοχή σε εφέλκυσμό Lb (kg)
3/8" (M10)	675 (307)	615 (280)
1/2" (M12)	1130 (514)	1040 (473)
5/8" (M16)	1580 (718)	1535 (698)

## 6. Υλικά βαφών-σήμανσης δικτύων σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης

Οι σωληνώσεις πυρόσβεσης θα ελαιοχρωματισθούν σε όλο το μήκος τους με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος χρώματος κόκκινου (RAL 3000) θερμοκρασιακής αντοχής ανάλογης με το περιεχόμενο ρευστό του δικτύου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χρώματος είναι:

- Στιλπνότητα 85-90 μονάδες στους 60° (DIN 53778/ Μέρος 1).
- Επαναβαφή: Τουλάχιστον 18 ώρες μετά την πρώτη στρώση (κατά DIN 53778 Μέρος 4)
- Αντοχή στο νερό: Ανθεκτικό (κατά ISO 2812)

- Πρόσφυση σε μεταλλικές επιφάνειες: κατηγορία (GTO-GT1 (κατά DIN53151)
- Ελαστικότητα: πολύ καλή (κατά DIN 53152).
- Ειδικό βάρος 1,10-1,20 kg/lt.

## 7. Όργανα δικτύων πυρόσβεσης- Γενική Προδιαγραφή

Τα όργανα δικτύων (βάνες, διακόπτες φίλτρα αντεπίστροφα κ.λ.π.) θα προσαρμόζονται στα δίκτυα με κοχλίωση έως και 2". Ανω των 2 1/2" τα όργανα θα προσαρμόζονται με φλάντζες ή με διαιρούμενους συνδέσμους (όργανα με αυλακωτά άκρα. Τα σπειρώματα θα είναι σύμφωνα με το DIN 2999 οι δε φλάντζες με το DIN 2633 για πίεση PN16 και το DIN2632 για πίεση PN10.

Οι αποφρακτικές βάνες θα είναι εν γένει τύπου πεταλούδας εφόσον δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις ρυθμίσεως ή ομαλής ροής (π.χ. αναρροφήσεις αντλιών).

Γενικώς οι βάνες θα είναι κατηγορίας ονομαστικής πίεσεως PN 16.

Όλα τα όργανα θα είναι FM approved/UL listed

## 8. Σφαιρικές βάννες (Ball valves)

Οι σφαιρικές βάννες θεωρούνται αποφρακτικές και εγκαθίστανται στα δίκτυα μόνο σαν ανοικτές ή κλειστές (ON - OFF) έως τη διάμετρο των DN 50 (2").

Τα υλικά κατασκευής των και τα λοιπά στοιχεία των θα είναι τα ακόλουθα.

- Σώμα (αποτελούμενο από δύο μέρη): α) Ανθρακούχος χάλυβας (1.0305)  
β) Ductile iron κατά ASTM A 536.
- Σφαίρα: Από ανοξειδωτο χάλυβα WST 1.4404/1.4435.
- Βάκτρο: Ανοξειδωτος χάλυβας (1.4401/1.4435)
- Έδρες : PTFE
- Χειρολαβή: Με εξωτερική επικάλυψη & προστατευτικό κάλυμμα

### Λοιπά στοιχεία

- Σύνδεση: 1) Για φλάντζες DIN 2633  
2) Αυλακωτά άκρα
- Κατηγορία πίεσεως PN 16
- Διαστάσεις (για φλαντζωτές) DIN 3202/P4
- Πιστοποιητικά α) DIN 50049/2.2  
β) FM Approval  
γ) UL Listed

## 9. Βαλβίδα τύπου πεταλούδα (Butterfly valve)

Οι βαλβίδες τύπου πεταλούδας, τοποθετούνται σε θέσεις όπου δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις ρύθμισης ή ομαλής ροής (π.χ. αναρροφήσεις αντλιών).

Τα υλικά κατασκευής των και τα λοιπά χαρακτηριστικά των θα είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα: α) χυτοσίδηρος GG25 (0.6025)  
β) Ductile iron ASTM A 536 με επικάλυψη μείγματος polyphethylene sulfide
- Δίσκος: α) Ανοξειδωτος χάλυβας  
β) Ductile iron με επικάλυψη EPDM
- Άξονας: Ανοξειδωτος χάλυβας (1.4057)
- Έδρανα: ορειχάλκινα (αυτολιπαινόμενα)

### Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τύπος βαλβίδας: LUG α) με οπές διελεύσεως κοχλιών  
β) με αυλακωτά άκρα
- Σύνδεση με το δίκτυο α) φλάντζες DIN 2633  
β) με διαιρούμενους συνδέσμους για αυλακωτά άκρα
- Χειρισμός: α) για διαμέτρους μέχρι και DN 100 με μοχλό περιστροφής  
β) για διαμέτρους από DN 125 και άνω με χειροστρόφαλο και μειωτήρα.
- Κατηγορία πίεσεως PN 16
- Εξωτερική προστασία: Εποξειδική επικάλυψη
- Πιστοποιητικά: α) DIN 50049/2.2  
β) FM APPROVAL  
γ) UL LISTED

## 10. Βαλβίδες αντεπιστροφής (check valves)

Οι αντεπίστροφες βαλβίδες θα είναι τύπου περιστρεφόμενου διαφράγματος (κλαπέ).

Τα υλικά κατασκευής των βαλβίδων και τα λοιπά χαρακτηριστικά των θα είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα και κάλυμμα: α) χυτοχάλυβας GS-C25 (1.0619)  
β) σφυρήλατος χάλυβας C 22.8 (1.0460) γ)  
Ductile iron κατά ASTM A-395
- Διάφραγμα (κλαπέ)
- Έδρα: EPDM ή FPM

### Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Περιστρεφόμενου διαφράγματος (κλαπέ)

- Αντικαθιστάμενες έδρες
- Κοχλιωτή προσαρμογή καλύματος
- Άκρα: α) Φλάντζες κατά DIN 2633  
β) Με αύλακες
- Κατηγορία πίεσεως PN 16
- Πιστοποιητικό: 1) κατά DIN 50049/2.2  
2) FM Approval  
3) UL LISTED

## 11. Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves).

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά την ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή.

Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN-65 και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

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

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

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

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

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 16atm.

## 12. Φίλτρα (STRAINERS) νερού

Τα φίλτρα θα είναι φλαντζωτά ή με αυλακωτά άκρα για διαμέτρους 3" και άνω.

Τα υλικά κατασκευής των και τα τεχνικά τους στοιχεία θα είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα: α) Χυτοχάλυβας GS – C25 (1.0619)  
β) Σφυρήλατος χάλυβας 022.8 (1.0460) γ)  
Ductile iron (ASTM)
- Κάλυμμα φίλτρου (πυθμένας): Ομοίως ως άνω
- Φίλτρο: Ανοξειδωτος χάλυβας 316(1.4401) ή 304(14301)
- Διάτρηση: 0,8mm ή μεγαλύτερη αναλόγως του μεγέθους του φίλτρου
- Συνδέσεις με δίκτυο: α) Φλάντζες PN 16 (DIN 2633) ή PN 10 (DIN 2632)  
β) Διαιρούμενοι αυλακωτοί σύνδεσμοι (ASTM)
- Κατηγορία πίεσεως: PN 10/ PN 16.
- Το φίλτρο θα είναι καθαριζόμενο.
- Πιστοποιητικά: DIN 50049/2.2  
FM Approval  
UL LISTED

### 13. Βάννες εκκένωσης

Στα χαμηλότερα σημεία του δικτύου πυροσβέσεως θα εγκατασταθούν βάννες εκκένωσης, σύμφωνα με τα σχέδια, τύπου σφαιρικού κρουνού Φ 2", ορειχάλκινη, κοχλιωτή ή φλαντζωτή, πίεσεως 10 atm. Στο άκρο της θα έχει κατάλληλο ρακόρ για προσαρμογή ελαστικού σωλήνα.

### 14. Μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου Bourdon ορειχάλκινο διαμέτρου 100 χιλιοστών και κατάλληλης κλίμακας ώστε οι ενδείξεις της μέτρησης να λαμβάνονται στην περιοχή μεταξύ του 1/4 και 3/4 της κλίμακας ενδείξεων, (0-6 bar οπωσδήποτε).

Για τις μετρήσεις ενός στοιχείου ή συσκευής θα συνδέεται με σωλήνα 1/2" μέσω διακόπτη BALL VALVE στα σημεία του δικτύου που επιθυμούμε την μέτρηση.

Ακόμα θα ληφθεί πρόνοια κατά την τοποθέτηση του μανομέτρου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσβεση των παλμικών κινήσεων της βελόνας του οργάνου κατά τις μετρήσεις.

### 15. Πυροσβεστικό Συγκρότημα κατά EN-12845

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του (PACKAGED) αποτελούμενο από :

#### 1. Μία Πιεστική Δεξαμενή Μembrάνης

---

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ : ενδεικτικού τύπου VAREM Ιταλίας



Κέλυφος από χάλυβα βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή. Ανταλλάξιμη μεμβράνη από Butyl μη τοξικό, χωρίς κίνδυνο ανάπτυξης μυκήτων, κατάλληλο για πόσιμο, υφάλμυρο και θαλάσσιο νερό. Φλάντζα εισόδου νερού από γαλβανισμένο χάλυβα έως 100lt, από βαμμένο χάλυβα για μεγαλύτερα.

ΚΟΛΛΗΣΕΙΣ: Σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ: -10 έως +99°C

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ: 10bar

ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ: 16bar

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ: 100 lt

## 2. Ένα Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα, αποτελούμενο από:

Οριζόντια φυγοκεντρική αντλία ενδεικτικού τύπου **DAB Ιταλίας** κατά EN733

Τύπος	KDN 40-250 D.224	Σώμα	Χυτοσίδηρος 250	
Παροχή	25	m <sup>3</sup> /h	Πτερωτή	Χυτοσίδηρος 250
Μανομετρικό	65	m	Άξονας	Ανοξειδωτος AISI420
Στόμια	DN65 X DN40	Στεγανοποίηση	Μηχανική Carbon/Sic/EPDM	

Πετρελαιοκινητήρας ενδεικτικού τύπου **LOMBARDINI Ιταλίας**, τετράχρονος, αερόψυκτος, δικύλινδρος.

Ισχύς N (DIN 21 hp 70020)

Τύπος	12LD477-2 κατά EN12845
-------	------------------------

Στροφές	2900 rpm	Εκκίνηση	Ηλεκτρική με μίζα 12V
---------	----------	----------	-----------------------

Η αντλία μπορεί να αποδώσει το 140 % της παροχής στο 70 % της πίεσης από το σημείο λειτουργίας. Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα πραγματοποιείται μέσω ειδικού συνδέσμου με αποστάτη προκειμένου να διασφαλίζεται η συντήρηση του υδραυλικού τμήματος, χωρίς να αποσυναρμολογούνται οι σωληνώσεις (back pull-out design).

Το πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα εδράζεται με αντικραδασμικά πέλματα σε ισχυρής κατασκευής χαλύβδινη βάση. Συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου επαρκούς χωρητικότητας για συνεχή λειτουργία και αυτονομία 6 ωρών και 2 εναλλασσόμενες μπαταρίες τροφοδοσίας.

## 3. Ένα Ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα

Οριζόντια φυγοκεντρική αντλία ενδεικτικού τύπου **DAB Ιταλίας** κατά EN733

Τύπος	KDN 40-250 D.224	Σώμα	Χυτοσίδηρος 250	
Παροχή	25	m <sup>3</sup> /h	Πτερωτή	Χυτοσίδηρος 250
Μανομετρικό	65	m	Άξονας	Ανοξειδωτος AISI420
Στόμια	DN65 X DN40	Στεγανοποίηση	Μηχανική Carbon/Sic/EPDM	

Ηλεκτροκινητήρας ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κλάσης μόνωσης F

Ισχύς P2	15kw / 20hp	Τάση	3~400V/50HZ
----------	-------------	------	-------------

Στροφές	2900 rpm	Προστασία	IP54
---------	----------	-----------	------

Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα πραγματοποιείται μέσω ειδικού συνδέσμου με αποστάτη

προκειμένου να διασφαλίζεται η συντήρηση του υδραυλικού τμήματος, χωρίς να αποσυναρμολογούνται οι σωληνώσεις (back pull-out design).

#### 4. Βοηθητική αντλία Jockey

--	--

Κατακόρυφη, πολυβάθμια, φυγοκεντρική αντλία **DAB Ιταλίας**

Τύπος	KVC 65/80T	Χιτώνιο	Ανοξείδωτο AISI304
Παροχή	1,2 – 3,9 – 6 m <sup>3</sup> /h	Πτερωτές	Τεχνοπολυμερές
Μανομετρικό	94 – 77 – 52 m	Άξονας	Ανοξείδωτος AISI304
Στόμια	1 ¼" x 1 ¼"	Στεγανοποίηση	Μηχανική Carbon/Ceramic
Ηλεκτροκινητήρας	ασύγχρονος, τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, κλάσης μόνωσης F		
Ισχύς P2	<b>2,2kw /3hp</b>	Τάση	3~400V/50HZ
Στροφές	2900 rpm	Προστασία	IP55

Αντλία και ηλεκτροκινητήρας απ' ευθείας συζευγμένα.

#### 5. Ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού πετρελαιοκίνητου συγκροτήματος

--	--

- Ερμάριο μεταλλικό με αντισκωριακή βαφή, προστασίας IP55.
- Μια πρόσοψη με δύο αμπερόμετρα ένδειξης φόρτισης μπαταριών.
- Επιλογικό διακόπτη ΑΥΤΟ-Ο-MAN με κλειδί το οποίο βγαίνει μόνο στη θέση ΑΥΤΟ.
- Δύο φορτιστές μπαταριών 3 Α ή 6 Α.
- Ένα διακόπτη με χερούλι στην πόρτα για το βοηθητικό κύκλωμα
- (η πόρτα ανοίγει μόνο στη θέση OFF).
- Θερμομαγνητικό διακόπτη για την αντίσταση θερμάνσεως της μηχανής.
- Δύο μπουτόν εκκίνησης, ένα μπουτόν παύσης μηχανής.
- Δύο ασφάλειες, ένα μπουτόν RESET για τις βλάβες, κλεμμοσειρά συνδέσεων για BMS ή PLC. Στην πρόσοψη βλέπουμε σε LED την θέση ΑΥΤΟ, STOP, MAN και υπάρχουν εφεδρικά μπουτόν START, STOP της μηχανής.
- Συνοδεύεται από **δύο** συσσωρευτές αναλόγου μεγέθους με την ισχύ της μίζας του πετρελαιοκίνητου. Μέσω του πίνακα, υπάρχει αυτόματη εναλλαγή σε κάθε προσπάθεια μίζαρισματος μεταξύ των δύο μπαταριών.

#### 6. Ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού ηλεκτροκίνητου συγκροτήματος

--	--

Πίνακας Αστέρα-Τριγώνου ελεγχόμενος από ηλεκτρονική μονάδα κατασκευασμένη για να εκκινεί την κύρια ηλεκτρική αντλία του συγκροτήματος σύμφωνα με τον κανονισμό EN12845. Έχει μόνιτορ ενδείξεων και ελέγχει τα ρελέ ισχύος για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία του μοτέρ και να το προστατεύει από υπερφόρτιση (μόνο συναγερμό). Με 3 βολτόμετρα, 3 αμπερόμετρα, συχνότητα (50/60 Hz), ενεργό ισχύ, άεργο ισχύ, συνημίτονο. Πρόγραμμα μέσω μικροδιακοπών :

- Ψηφιακή οθόνη Αγγλικά – Γαλλικά – Ιταλικά -Υπερφόρτωση μοτέρ (μόνο Alarm)
- Ισχύς των μετ/στών έντασης & συχνότητα -Χρόνος από αστέρα σε τρίγωνο (ρυθμιζόμενο) 50-60 Hz. -Χρόνος εκκίνησης από πρ/τη (ρυθμιζόμενος)
- Επιλογή άνω ορίου και κάτω ορίου των Volt ΔΕΗ.
- Αποτυχία εκκίνησης (KW).

## 7. Ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού αντλίας Jockey

### Ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού

Απολύτως στεγανός, προστασίας IP-54, κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα DKP, επιμελώς βαμμένος με προστατευτικό χρώμα μετά από επικάλυψη με αντισκωριακά υλικά. Φέρει διακόπτες, αυτομάτους, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες και ότι άλλα μικροεξαρτήματα προβλέπονται για την αυτόματη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος.

## 8. Εξαρτήματα στην αναρρόφηση των αντλιών

Το συγκρότημα θα είναι χωρίς συλλέκτη αναρρόφησης, σύμφωνα με το Πρότυπο EN12485. Στην αναρρόφηση κάθε αντλίας υπάρχουν όλα τα αναγκαία εξαρτήματα ανάλογης διαμέτρου (φλάντζες, έκκεντρες συστολές κλπ), ώστε να διατηρείται η ταχύτητα εισόδου του νερού στα επίπεδα του προτύπου.

## 8. Εξαρτήματα στην κατάθλιψη των αντλιών

Στην κατάθλιψη κάθε αντλίας περιλαμβάνονται τα παρακάτω :

Αντικραδασμικός σύνδεσμος Δύο πιεζοστάτες. Η εκκίνηση των κυρίων αντλιών γίνεται αυτόματα Βάνα τύπου πεταλούδας αλλά η στάση τους μόνο χειροκίνητα. Η Jockey σταματά αυτόματα από Βαλβίδα αντεπιστροφής τους πιεζοστάτες.

Μανόμετρο γλυκερίνης

Χαλύβδινος φλαντζωτός συλλέκτης DN100

Προαιρετικά κιτ μετρητή ροής για τον έλεγχο των αποδόσεων των αντλιών κατά τη διάρκεια των

Το πυροσβεστικό συνοδεύεται από “Βεβαίωση Συμμόρφωσης” για την κατασκευή, βάση του προτύπου EN12845.

### Πιστοποιήσεις - Πρότυπα

- EN12845 - Ευρωπαϊκό πρότυπο για πυρόσβεση
- ISO 9906 - Δοκιμές δυναμικών αντλιών
- Οδηγία Μηχ/κού εξοπλισμού 98/37/ΕΟ
- Οδηγία χαμηλής τάσης 2006/95/CE

- Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητα 89/336/ΕΕΟ

## 16. Δίδυμο στόμιο υδροδότησης πυροσβεστικού δικτύου

Θα είναι κατάλληλο για την τροφοδότηση του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου με νερό από τα πυροσβεστικά οχήματα, σε περίπτωση ανάγκης.

Το υδροστόμιο θα είναι 2½"x2½"x4" και θα φέρει: δύο τυποποιημένους ταχυσυνδέσμους και πώματα προστασίας με αλυσίδα, εγκεκριμένους από την Π.Υ., μία βαλβίδα μη επιστροφής 4" και σύστημα αυτόματης αποστράγγισης για προστασία από παγετό.

## 17. Πυροσβεστική φωλιά

Θα είναι ερμάριο μεταλλικό που θα εγκατασταθεί εντοιχισμένο, όπου είναι δυνατό, έτσι ώστε η εξωτερική επιφάνεια της πόρτας να είναι "πρόσωπο" με τον τοίχο.

Το ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP, πάχους 1,5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, πόρτας κ.λ.π. και θα βαφεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και επί πλέον δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Η πόρτα θα φέρει πλαίσιο επαρκούς ακαμψίας, μεντεσέ βαρέως τύπου και μάνδαλο (όχι κλείθρο), εύκολα ανοιγόμενο.

Επίσης όλες οι φωλιές θα έχουν και θέση για φορητό πυροσβεστήρα 6 kg.

Στο εσωτερικό της η φωλιά θα έχει:

- Καννάβινο σωλήνα με εσωτερική επένδυση από ελαστικό πάχους 1 mm, πίεσης θραύσης 50Kg/cm<sup>2</sup>, διαμέτρου 1 3/4" και μήκους 20,0 m, που στα άκρα του θα έχει ειδικά εξαρτήματα από αλουμίνιο (ρακόρ ταχείας σύνδεσης κ.λ.π.) για την σύνδεση με την βάνα και τον αυλό.
- Βάνα ορειχάλκινη, με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου "Πυροσβεστικής Υπηρεσίας" διαμέτρου 2", με ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" από αλουμίνιο ή ορείχαλκο.
- Άτρακτο περιτύλιξης ή διπλωτήρα για να δέχεται τυλιγμένο ή διπλωμένο τον εύκαμπτο σωλήνα.
- Πυροσβεστικό αυλό (ακροφύσιο), που η διάμετρος του προστομίου του αυξάνεται ή μειώνεται και δίνει την δυνατότητα εκτόξευσης ευθείας δέσμης και προπετάσματος νερού ("FOG"), από χυτό αλουμίνιο βαρέως τύπου, παροχής 380 lit/min υπό πίεση 3,4 atm. Στο άκρο του θα φέρει ταχυσύνδεσμο από αλουμίνιο διαμέτρου Φ 1 3/4"
- Μανόμετρο, τοποθετημένο στις πιο απομακρυσμένες φωλιές κάθε κλάδου.

## 18. Πυροφραγμοί

Για όλες τις διαβάσεις καλωδίων και σωλήνων αεραγωγών, εσχάρων που διέρχονται διαμέσου των ορίων των πυροδιαμερισμάτων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών που περιλαμβάνει ανάλογα με τις διάφορες περιπτώσεις:

- Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5 cm και ειδικού βάρους 120 kg/m<sup>3</sup> που φράσει όλα τα κενά μεταξύ τοίχων καλωδίων, σωλήνων, αγωγών., κλπ.
- 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 5mm) και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού, τα καλώδια (σε μήκος 50 cm) και οι σωλήνες (σε μήκος 25m) αφού περιβληθούν πρώτα με κογχύλι ορυκτοβάμβακα.
- Οι πυροφραγμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας αρμοδίου εργαστηρίου της χώρας προέλευσής τους και θα δείκτη πυραντίστασης ίσο με αυτό του χωρίσματος στο οποίο εγκαθίστανται.

Τα υλικά των πυροφραγμών θα πρέπει να πληρούν κατ'ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να μην είναι τοξικά
- Να μην μειώνουν την ικανότητα φόρτισης των καλωδίων
- Να είναι εύκαμπτα και να επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή απομάκρυνση καλωδίων ή σωλήνων
- Να είναι ανθεκτικά στην υγρασία και να μην επηρεάζονται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές
- Να έχουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή
- Να μην παρουσιάζουν το φαινόμενο γήρανσης

## 19. Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Pa

- Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι τον Κανονισμό περί Προϋποθέσεων Διάθεσης στην αγορά Πυροσβεστήρων, Διαδικασίες Συντήρησης, Επανελέγχου και Αναγόμωσης με τα παραρτήματά του (Υπουργική Απόφαση 618/43-ΦΕΚ Β/52, 20/1/2005), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την Κ.Υ.Α. 17230/671/1-9-2005 (ΦΕΚ Β' 1218).
- Οι φορητοί πυροσβεστήρες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 3-7: «Φορητοί πυροσβεστήρες – Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής»

- Οι τροχήλατοι πυροσβεστήρες να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 1866: «Τροχήλατοι πυροσβεστήρες» και της Κ.Υ.Α.618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β΄ 52), όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/1.9.2005 (ΦΕΚΒ΄ 1218).

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθείας εξέλασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα απο χάλυβα (ειδικής βαθείας εξέλασης) δοκιμασμένοι σε 25 bar.

Ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο αερίου (CO<sub>2</sub>) απο πρεσσαριστό χάλυβα και βαφή επικαδμιωμένη. Κομβίο επικρουστήρα, εντός υψηλής αντοχής σε κρούση, πλαστικό, και ασφάλεια συγκράτησης από πολυπροπυλαίνιο.

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσης από νεοπρένιο ενισχυμένος με υφανσμένη ενίσχυση και ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά προστατευμένος με αντι-οξειδωτικό, πλέον επιξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνης	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Υψος mm	320	585
Βάρος γόμωσης kg περίπου	11	20
Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

## 20. Φορητοί πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>

α. Θα είναι σύμφωνοι με τα NHS 31-1972, 32-1972, 33-1972.

β. Πέρα απο όσα καθορίζονται στα NHS θα έχουν επιπλέον :

- Βαλβίδα εκκένωσης (κλείστρο) που θα κλείνει μόνη της.
- Χειρολαβή.
- Σύστημα ανάρτησης του πυροσβεστήρα στον τοίχο.
- Σύστημα ανάρτησης της χοάνης.
- Στεφάνι στήριξης στη βάση, ώστε η φιάλη να μην έρχεται σε επαφή με το δάπεδο, αλλα να βρίσκεται σε απόσταση 10 mm απο αυτό.

γ. Το φιαλίδιο CO<sub>2</sub> θα είναι σύμφωνο με τα NHS-1972 με τις εξής επιπλέον απαιτήσεις:

- Θα είναι εσωτερικά.
- Η ενεργοποίηση του φιαλιδίου θα γίνεται με διάτρηση μεταλλική φύλλου και όχι ακίδας.
- Αντιοξειδωτική προστασία με πενταετή εγγύηση.
- Η κεφαλή του θα είναι απο ορείχαλκο και θα στερεώνεται στο σώμα του φιαλιδίου με οκτώ πλήρη σπειρώματα.

δ. Ολοι οι πυροσβεστήρες θα δοκιμαστούν σε πίεση σύμφωνα με τα NHS για την παραλαβή τους και θα φέρουν πινακίδες και χαρακτηριστικά της

## 21. Πυροσβεστήρες οροφής αυτόματης εκφόρτισης τύπου Pa

Για τους αυτοδιεγειρόμενους πυροσβεστήρες οροφής πρέπει να ικανοποιείται η Κ.Υ.Α. 618/43/05/20-01-2005 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την Κ.Υ.Α. 17230/671/01-09-2005. Επιπλέον οι απαιτήσεις των πυροσβεστήρων οροφής ξηρής σκόνης να ικανοποιούν τις διατάξεις του άρθρου 4 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01:2009: «Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως».

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας σκόνης θα λειτουργεί αυτόματα όταν η θερμοκρασία ανέλθει στους 68°C και θα είναι κατάλληλος για υγρά και αέρια καύσιμα παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.

Ο πυροσβεστήρας θα αναρτάται από κατάλληλη βάση στην οροφή και θα διαθέτει όργανο ένδειξης πίεσης.

Στο κατώτερο σημείο του θα υπάρχει ειδικός εκτοξευτήρας, ώστε μετά την αυτόματη διέγερση (σπάσιμο αμπούλας), το πυροσβεστικό υλικό να διασκορπίζεται σε ικανή ακτίνα.

Θα είναι βαμμένος χρώματος κόκκινου και θα φέρει πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας.

Θα είναι κατασκευασμένος με επεξεργασία βαθείας εξελάσεως, ραφή συγκολλήσεως στο μέσο, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξελάσεως) και δοκιμασμένος σε 25bar.

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής θα συνοδεύεται από ειδική ανθεκτική βάση για την ανάρτησή του από την οροφή του χώρου. Θα τοποθετείται εύκολα στην οροφή του χώρου και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης θα καλύπτει δραστικά περίπου 15m<sup>2</sup> επιφάνεια, με χρόνο εκτόξευσης 25sec.

Θα φέρει ειδικό όργανο SPRINKLER που θα ενεργοποιείται μέσω αισθητηρίου στοιχείου θερμότητας μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 680C, και θα βάζει σε λειτουργία τον πυροσβεστήρα. Το μανόμετρο που είναι τοποθετημένο στον πυροσβεστήρα δείχνει κάθε στιγμή εάν είναι έτοιμος να λειτουργήσει.

Θα έχει κατάλληλη προεξοχή κόλουρου κώνου καθοδήγησης της εκτινασσόμενης σκόνης.

Το βάρος και τα λοιπά χαρακτηριστικά του πυροσβεστήρα αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ (mm)	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (sec)
6	200	400	15

12	300	450	25
----	-----	-----	----

Ο πυροσβεστήρας θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας και αντοχής αναγνωρισμένου Οργανισμού. Ο τύπος, η κατασκευαστική ικανότητα και τα λοιπά στοιχεία (τίτλος επιχείρησης, οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης κ.λ.π.) θα αναγράφονται στην πρόσοψη του Πυροσβεστήρα, όπως προβλέπουν οι Εθνικές Ελληνικές Προδιαγραφές.

## **22. Πυροσβεστικοί σταθμοί ειδικών εργαλείων και μέσων**

Θα είναι σύμφωνοι με την υπ' αριθμ. 14/2014 Πυροσβεστική Διάταξη: «Οργάνωση, εκπαίδευση και ενημέρωση προσωπικού των επιχειρήσεων – εγκαταστάσεων σε θέματα πυροπροστασίας» (ΦΕΚ2434/Β – 12-09-2014), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμόν 24738 Φ.701.2 (1) Υ.Α. «Τροποποίηση των υπ' αριθ. 3/2015, 14/2014 και 15/2015 πυροσβεστικών διατάξεων και κατάργηση των υπ' αριθ. 2/1979 και υπ' αριθ. 5/1991 πυροσβεστικών διατάξεων» (ΦΕΚ2089/Β – 19-06-2017)

Ο σταθμός τύπου Α τοποθετείται ανά 3 Π.Φ. και θα περιέχει:

- α. Ένα (1) λοστό διαρρήξεως
- β. Ένα (1) τσεκούρι
- γ. Ένα (1) φτυάρι
- δ. Μία (1) αξίνα
- ε. Ένα (1) σκερπάνι
- στ. Μία (1) αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων 2000mmx1600mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.
- ζ. Δύο (2) φορητοί φανοί
- 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- EN136.

Στον σταθμό δε τύπου Β που τοποθετείται ανά 9 Π.Φ θα προστίθενται στα παραπάνω:

Μία (1) πλήρης αναπνευστική συσκευή που συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά, με τις παρακάτω προδιαγραφές:

(1) Ανοικτού κυκλώματος ελάχιστης χωρητικότητας/πίεσης 6l/300bar, κατασκευασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN-137, με διάταξη για δεύτερη παροχή (εφεδρικός αεροπνεύμονας, προσωπίδα και σωλήνας ελάχιστου μήκους 2 m) 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.



## **B2. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΦΩΤΙΑΣ**

### **1. Κανονισμοί**

- Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των αυτόματων συστημάτων πυρανίχνευσης καθορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54: «Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού».
- Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των χειροκίνητων συστημάτων αναγγελίας πυρκαγιάς καθορίζεται από τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 54-11 «Εκκίνητες συναγερμού χειρός» και ΕΛΟΤ EN 54-23: «Διατάξεις συναγερμού – Οπτικές διατάξεις συναγερμού».

### **2. Γενικές απαιτήσεις**

Η εγκατάσταση του χειροκίνητου ηλεκτρικού συστήματος συναγερμού φωτιάς, έχει σκοπό την αναγγελία της πυρκαγιάς, την ενεργοποίηση των συστημάτων πυροπροστασίας και πυρασφάλειας και την ειδοποίηση έναρξης λειτουργίας των συστημάτων κατάσβεσης. Σκοπός του Συστήματος είναι η έγκαιρη ειδοποίηση της πυρκαγιάς, στα πρώτα στάδια της εκδήλωσής της.

Στο αντικείμενο της περιλαμβάνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης και το σύστημα τροφοδοσίας.
- Χειροκίνητοι Διακόπτες Αναγγελίας Πυρκαγιάς
- Τοπικές Συσκευές Αναγγελίας Πυρκαγιάς όπως σειρήνες, φάροι, φαροσειρήνες.
- Καλωδίωση Συστήματος με χρήση καλωδίου NYM2x1,5mm<sup>2</sup>.

### **3. Περιγραφή της εγκατάστασης**

Η εγκατάσταση αρχίζει από την επιλογή του συμβατικού πίνακα πυρανίχνευσης που θα εγκατασταθεί σε κεντρικό σημείο επίβλεψης του προσωπικού ασφαλείας του κτηρίου (π.χ. control room, τμήμα Συντήρησης κλπ) και καταλήγει στους χειροκίνητους διακόπτες αναγγελίας.

Όταν ενεργοποιηθεί ένας χειροκίνητος διακόπτης αναγγελίας ή βαλβίδα ελέγχου ροής ή τοπικό σύστημα κατάσβεσης, τότε θα ενεργοποιούνται οι αντίστοιχες συσκευές συναγερμού και ελέγχου των πυράντοχων θυρών του κτηρίου. Όταν το Σύστημα ανιχνεύσει πιθανή αιτία πυρκαγιάς τότε οι ακόλουθες ενέργειες πρέπει να γίνουν αμέσως:

- Φωτεινή ένδειξη του συναγερμού στο σύστημα της Πυρανίχνευσης.
- Ενεργοποίηση του τοπικού βομβητή του πίνακα.
- Ενεργοποίηση των Συσκευών αναγγελίας συναγερμού του Συστήματος (σειρήνες, φάροι κλπ).
- Ενεργοποίησης της γραμμής Alarm από την οποία και προήλθε ο συναγερμός στον

πίνακας.

#### 4. Πίνακας πυρανίχνευσης 2 μέχρι 27 ζωνών συμβατικού τύπου.

Πίνακας πυρανίχνευσης 2 ζωνών ανίχνευσης και 2 γραμμών σειρήνων με δυνατότητα επέκτασης ανά 5 ζώνες μέχρι τις 27. Συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης με το πρότυπο EN54. Διαθέτει 4 εξόδους ρελέ εργοστασιακά προγραμματισμένες για λειτουργία σε περίπτωση γενικού σφάλματος, γενικού συναγερμού, συναγερμού ζώνης 1 & 2. Ενσωματώνει τροφοδοτικό 24V / 2A.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Ενδεικτικός Τύπος	O-FP9500 Cooper Univel ή ισοδύναμος			
Αριθμός ζωνών / γραμμών σειρήνων	2-22 / 2			
Τάση ζωνών	24 V DC			
Τάση γραμμών σειρήνων	24 V DC +5% - 15%			
Χαρακτηριστικά τροφοδοτικού	18V / 50VA			
Τερματικές αντιστάσεις ζωνών – γραμμών σειρήνων	12KΩ			
Μέγιστος αριθμός ανιχνευτών ανά ζώνη	20			
Μέγιστο φορτίο βοηθ. τροφ/σίας (12V-24V)	200mA@12Vdc / 2A@24Vdc			
Βοηθητική έξοδος σφάλματος	Ρελέ 24V / 1A			
Βοηθητική έξοδος σήματος φωτιάς	Ρελέ 24V / 1A			
Βοηθητικές εξοδοί σήματος φωτιάς ανά ζώνη	0V / 20mA (transistor)			
Μπαταρία	2 x 12V 7,2Ah			
Χρόνος φόρτισης & αυτονομίας	24 ώρες			

#### 5. Διακόπτης αναγγελίας φωτιάς συμβατικού τύπου

Μπουτόν χειροκίνητης αναγγελίας φωτιάς με επαναφερόμενο πλαστικό κάλυμμα. Συνοδεύεται από πιστοποίηση συμφωνίας με το πρότυπο EN54. Διαθέτει ειδικά σχεδιασμένο κλειδί για την επαναφορά του πλαστικού καλύμματος για τον έλεγχο και την αποσυναρμολόγησή του. Ενσωματώνει διπλή λειτουργία ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης του και ενδεικτικό LED ενεργοποίησης.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Ενδεικτικός Τύπος	O-CXL3000 Cooper Univel ή ισοδύναμος	O-CXL3017 Cooper Univel ή ισοδύναμος
Διατομή καλωδίου	0,28 έως 2,5mm	
Τάση λειτουργίας	24Vdc	
Ρεύμα κατανάλωσης (σε ηρεμία)	-	
Κατανάλωση σε συναγερμό	-	
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C μέχρι +55°C	
Βαθμός προστασίας IP	IP42	IP67

## 6. Φαροσειρήνα εξωτερικού χώρου με λυχνία xenon συμβατικού τύπου

Φαροσειρήνα με τάση λειτουργίας 24VDC για σύνδεση σε συμβατικό πίνακα πυρανίχνευσης. Διαθέτει λυχνία xenon για υψηλή φωτεινή απόδοση ενώ η ακουστική απόδοση αγγίζει τα 90dB. Δύναται με την χρήση βάσης στεγανοποίησης να καλύψει ανάγκες προστασίας IP65. Επίσης, σε ειδικές εφαρμογές, δύναται με κατάλληλη στεγανή βάση, να ρευματοδοτηθεί από 230Vac. Συνοδεύεται από πιστοποίηση συμφωνίας με το πρότυπο EN54..

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

<i>Ενδεικτικός Τύπος</i>	<i>FLASHNI Cooper Univel ή ισοδύναμος</i>
Τάση κατανάλωσης	18-30Vdc
Ρεύμα κατανάλωσης	68mA
Ακουστική απόκριση	90dB
Τύπος λυχνίας	Xenon
Θερμοκρασίας λειτουργίας	-10 μέχρι +55°C
Βαθμός προστασίας	IP54
Βάση στεγανοποίησης IP65	O-RDB
Βάση για 230Vac και στεγανή	O-MBR

## 7. Φαροσειρήνα εσωτερικού χώρου με υψηλής απόδοσης LED, συμβατικού τύπου

Φαροσειρήνα με τάση λειτουργίας 24VDC για σύνδεση με συμβατικό πίνακα πυρανίχνευσης, με ακουστική απόδοση 98dB. Συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης με το πρότυπο EN54.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

<i>Ενδεικτικός Τύπος</i>	<i>FS24 Cooper Univel ή ισοδύναμος</i>
Τάση λειτουργίας	24 Vdc
Κατανάλωση ρεύματος	60mA
Ισχύς	0,14VA
Ένταση σειρήνας	98dB @1m (max)
Οπτική ένδειξη	Υψηλής απόδοσης LED
Ακουστική συχνότητα	450Hz – 550Hz (+/-10%)
Συχνότητα εναλλαγής	1Hz
Βαθμός προστασίας	IP31
Βάρος	485 gr
Υλικό κατασκευής	ABS
Θερμοκρασία λειτουργίας	-5 έως 50°C
Σύμφωνο με το πρότυπο	EN54

## **Γ. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ / ΘΕΡΜΑΝΣΗ / ΑΕΡΙΣΜΟΣ**

### **Γ1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

#### **1. Δίκτυα Ψυκτικών Σωληνώσεων**

##### **1.1 Γενικά**

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

##### **1.2 Ευθύγραμμοι Χαλκοσωλήνες Εγκαταστάσεις Κλιματισμού και Ψύξης**

###### **1.2.1. Προδιαγραφές**

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 12735 Part 1-2.

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

###### **1.2.2. Υλικό κατασκευής**

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

###### **1.2.3. Μηχανικά χαρακτηριστικά**

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

#### 1.2.4. Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα (EN-12735-1) ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	mm	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00
Βάρος	Kgr/m	0,089	0,124	0,160	0,195	0,266	0,416	0,505	0,594
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	222	159	123	101	74	74	61	52

#### ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 ΜΕΤΡΩΝ

<b>Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα</b>													
mm	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
<b>Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα</b>													
mm	0,75	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,25	1,25	1,65	2,00	2,30	2,50	2,85
<b>Βάρος</b>													
Kgr/m	0,184	0,266	0,337	0,408	0,594	0,771	1,177	1,399	2,414	3,617	4,957	6,262	8,122
<b>Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας</b>													
bar	94	74	58	48	52	40	41	34	35	34	33	31	31

**Σημείωση:** Οι τιμές των επιτρεπόμενων πιέσεων λειτουργίας υπολογίζονται με συντελεστή ασφαλείας 4 σύμφωνα με το πρότυπο AD2000-Merkblatt B0/B1 για χαλκοσωλήνες με συγκόλληση και θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι τους 100°C.

#### 1.2.5. Συσσκευασία

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

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

##### Στροφεία (LWC)

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

##### Στροφεία με «κεντρική» εκτύλιξη (CD coils).

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

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

#### ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Εξωτερική διάμετρος		Πάχος (inch)/ (mm)							
(inch)	(mm)	0,011/0,28	0,012/0,30	0,014/0,35	0,016/0,41	0,018/0,45	0,020/0,51	0,025/0,635	0,028/0,71
5/16	7,94								
3/8	9,52								
1/2	12,70								
5/8	15,87								

### 1.3. Προμονωμένοι χαλκοσωλήνες Εγκαταστάσεις κλιματισμού και ψύξης

#### 1.3.1. Σήματα ποιότητας

ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ: AENOR, TUV, GL.

#### 1.3.2. Υλικό κατασκευής χαλκοσωλήνα

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



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

- Απλοποίηση της διαδικασίας εγκατάστασης και μείωση του χρόνου εργασίας.
- Μείωση του συνολικού κόστους κατασκευής των δικτύων.

- Αξιόπιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων και σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.
- Ελκυστική τιμή διάθεσης.
- Αισθητική και οικονομία χώρου.
- Γραπτή εγγύηση 30 χρόνων για το χαλκοσωλήνα.

### 1.3.3. Μηχανικά χαρακτηριστικά

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

### 1.3.4. Τεχνικά χαρακτηριστικά μόνωσης

ΥΛΙΚΟ PEF	PE-X
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑ, DIN 53420, ASTM D 1667	30-33 Kg/m <sup>3</sup>
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ (λ) ΚΑΤΑ ASTM C335	0,035 W/m.K > 9.000
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΔΡΑΤΜΟΥΣ-ΝΕΡΟ(μ) ΚΑΤΑ DIN 52615	-80°C έως +110°C
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	EN 13501-1 CLASS E, DIN 4102 B2, BS 476, NF P 92
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΦΩΤΙΑ	501-M1
ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑ ASTM 543-56 T	Πολύ καλή
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑ DIN 4109:300-2500Hz	~60%

### 1.3.5. Τυποποιημένες διαστάσεις

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

#### **1.4. Συνδέσεις**

Για την διασύνδεση των εσωτερικών με τις εξωτερικές μονάδες των διμερών ή πολυδωριετών συσκευών κλιματισμού ανέσεως (ψύξης-θέρμανσης) και όδευση εξωτερικά του κτηρίου ή σε Η/Μ χώρους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι ευθύγραμμοι σκληροί ψυκτικοί χαλκοσωλήνες (ή ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα τους) συνδεδεμένοι με σκληρή κόλληση και με σήμανση των σημείων κόλλησης (ποιοτήτων R290 ή R250 κατά ΕΛΟΤ EN-1057) εξωτερικών διαμέτρων τουλάχιστον 7/8" σύμφωνα με EN-12735-1, διατομών και επαρκούς αντοχής για εσωτερικές συνθήκες πίεσης-θερμοκρασίας τουλάχιστον 42 bar(g) – 130oC, ή σύμφωνα με συγκεκριμένα τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή των συσκευών που θα υποβληθούν στην Επιχείρηση.

Οι εσωτερικές των κτηριακών χώρων οδεύσεις σωληνώσεων γίνονται με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες (χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις μεταξύ εξωτερικής μονάδας διμερούς συσκευής ή συλλεκτοδιανομέα VRV και εσωτερικής μονάδας), εργοστασιακά θερμομονωμένους ποιότητας χαλκού R220 κατά ΕΛΟΤ EN 1057, διατομών σύμφωνα με το EN 12735-1.

#### **1.5. Ειδικά τεμάχια**

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

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

#### **1.6. Στήριξη σωληνώσεων**

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής και τα καθοριζόμενα στην Τ. Σ.Υ.

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

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

Οι σωληνώσεις θα οδεύουν κατά κύριο λόγο ομαδοποιημένες σε παράλληλη διάταξη,



στερεωμένες στην οροφή και κατά μήκος του διαδρόμου.

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

## **2. Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων**

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

Μεταξύ σωλήνωσης αποχέτευσης βαρυτικής ροής και λεκάνης συμπυκνωμάτων σε τμήμα κλιματιστικής μονάδας με διαφορετική πίεση της ατμοσφαιρικής θα παρεμβάλλεται κατάλληλη ανισοσκελής υδατοπαγίδα (“σιφώνι”), λυτή ή με πώμα καθαρισμού, με ανισοσταθμία σκελών και ωφέλιμο βύθισμα (ύψος απομόνωσης) τουλάχιστον ίσα προς την μέγιστη πιεστική ικανότητα (μηδενικής παροχής) του αντίστοιχου ανεμιστήρα

Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης προβλέπονται από πολυπροπυλένιο σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ-ΕΝ 1451.01. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

## **Γ.2 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

### **1. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης**

#### **1.1 Γενικά**

Τα προβλεπόμενα δίκτυα αεραγωγών κλιματισμού (αερισμού, ψύξης, θέρμανσης) είναι της κατηγορίας χαμηλής ταχύτητας (κατά TOTEE 2423/86) και χαμηλής πίεσης (υπερπίεσης έως 500 Pa).

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της TOTEE 2423/86, της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIRCONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A.

Οι οριζόντιες άνω έδρες του εξωτερικού δικτύου αεραγωγών θα επικαλυφθούν ή διαμορφωθούν με τρόπο που να μην συγκρατούνται νερά βροχής.

#### **1.2 Αεραγωγοί Ορθογωνικής Διατομής Χαμηλής Πίεσης**

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

<b>Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού</b>	<b>Πάχος Λαμαρίνας</b>
Μέχρι 30 cm	0,60 mm
31 cm μέχρι 75 cm	0,80 mm
76 cm μέχρι 135 cm	1,00 mm
136 cm μέχρι 150 cm	1,25 mm

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται λεπτομερώς στο Τεύχος Τυπικών Λεπτομερειών) και περιγράφεται κατωτέρω :

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75cm με αναδίπλωση ("θηληκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock ). Ειδικά για την μικρότερη πλευρά του αεραγωγού μόνο και διάστασης μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).

Οι αεραγωγοί με μεγαλύτερη πλευρά από 61 εκατ. μέχρι 75 cm θα φέρουν για ενίσχυση τελλάρο από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm.

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού άνω των 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνίες και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδηρογωνίες θα είναι :

<b>Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού</b>	<b>Σιδηρογωνίες</b>
76 cm μέχρι 100 cm	25x25x3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30x30x3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40x40x4 mm
226 cm και άνω	50x50x4 mm

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στρανζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές τους, εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1,25 m.

Τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα του δικτύου αεραγωγών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την TOTEE 2423/86 και συμπληρωματικά με τις οδηγίες ASHRAE και SMACNA, ο δε σχεδιασμός τους θα στηρίζεται σε ευρέως αποδεκτά αρχεία δεδομένων για συντελεστές τοπικών αντιστάσεων (ASHRAE, SMACNA ή αντίστοιχο).

### **1.3 Προστασία έναντι των Διαβρώσεων**

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού.

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

### **1.4 Ειδικές Διατάξεις**

- Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1,25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 20cm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

- Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ'αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης. Θα ακολουθηθεί η διαμόρφωση των αεραγωγών κατά SMAGNA.

Οπού για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν αεροδυναμικά πτερύγια στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος, σύμφωνα με την TOTEE 2423/86).

- Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α.

Τα πυροδιαφράγματα θα είναι τύπου πετάσματος ("κουρτίνας"), ολικής διατομής με πτερύγια εκτός διατομής ροής (είδη B ή C κατά ASHRAE), με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 90min, με θερμικό στοιχείο των 70<sup>0</sup>C περίπου καθώς και με ηλεκτρική σηματοδότηση φραγής. Τα διαφράγματα πυρασφαλείας θα συνοδεύονται από τυποποιημένη θυρίδα

επιθεώρησης που θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο προσιτό σημείο του αεραγωγού. Η θυρίδα θα είναι ανεξάρτητα μονωμένη για να ανοίγει η δε θέση της θα επισημαίνεται.

### 1.5 Στήριξη των Αεραγωγών

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνιές.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους και τους πίνακες που εμπεριέχονται στην παρούσα καθώς και το τεύχος λεπτομερειών.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι :

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ράβδοι Ανάρτησης	Εγκάρσιες Σιδηρογωνιές	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm	2,40 m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3 mm	1,80 m
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5 mm	1,80 m
από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5 mm	1,80 m

Για αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών και διαστάσεων άνω των 600x500mm, η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνιές 40x40x4mm.

Επιτρέπεται η ανάρτηση των αεραγωγών με ντίζες και προφίλ, όπως φαίνεται και στις σχετικές λεπτομέρειες.

### 1.6 Θυρίδες Επιθεώρησης - Πρόβλεψη Δυνατότητας Αποσυναρμολόγησης Αεραγωγών

Τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και λήψης νωπού θα φέρουν, ανά 10m περίπου, προσθαφαιρέτες ή ανοιγόμενες στεγανές θυρίδες επιθεώρησης – καθαρισμού θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.).

Οι συνδέσεις θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνιές 25x25x3 mm, με

κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και επαρκή αριθμό περαστών βιδών Φ 1/4", γαλβανισμένων ή ανοξειδωτων.

## 2. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές"), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

Από πλευράς ενισχύσεων, οι κυκλικοί αεραγωγοί, μόνο για τις πιο πάνω από 100 cm διαμέτρους, θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδηρογωνίας 35x35x3 mm, ανά 2 m.

Κατά τα λοιπά και σε όσα σημεία δεν έρχονται σε αντίθεση με τα παραπάνω, ισχύουν τα όσα καθορίστηκαν για τους αεραγωγούς ορθογωνικής διατομής.

## 3. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής διπλών τοιχωμάτων με ενδιάμεση μόνωση πολυουραιθάνης

Οι Αεραγωγοί Κυκλικής διατομής *ενδεικτικού τύπου της AIRTECHNIC ή ισοδυνάμου* κατασκευάζονται από γαλβανισμένο χαλυβδέλασμα σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN-18379. Επίσης είναι δυνατή η κατασκευή κυκλικών αεραγωγών από ανοξειδωτη λαμαρίνα, αλουμίνιο ή χαλκό.

Για την κατασκευή τους χρησιμοποιούνται τα πλέον σύγχρονα μηχανήματα κοπής και διαμόρφωσης καλύπτοντας μια μεγάλη γκάμα εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων. Υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής κυκλικών αεραγωγών διπλών τοιχωμάτων με ενδιάμεση

μόνωση υαλοβάμβακα, πετροβάμβακα, ορυκτοβάμβακα ή πολυουρεθάνη.  
Αεραγωγοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα, διπλών τοιχωμάτων με ενδιάμεση μόνωση πολυουρεθάνη πυκνότητας 48 kg/m<sup>3</sup>. Κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

#### **4. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί**

Προβλέπονται εύκαμπτοι αεραγωγοί μονωμένοι και χωρίς μόνωση.

Οι μονωμένοι θα είναι με πυρήνα (σκελετό) και θερμομόνωση από υαλοβάμβακα υψηλής πυκνότητας πάχους 25mm και θα φέρουν εξωτερικό περίβλημα από ενισχυμένο στρώμα αλουμινίου ανθεκτικότητας σε θερμοκρασίες μέχρι 250°C.

*Ενδεικτικός τύπος: Isodec-250 με πυρήνα Aludec-112 της HELLAS AIR ή ισοδύναμος*

Οι αμόνωτοι θα είναι με πυρήνα (σκελετό) και θα φέρουν εξωτερικό περίβλημα από ενισχυμένο στρώμα αλουμινίου ανθεκτικότητας σε θερμοκρασίες μέχρι 250°C.

*Ενδεικτικός τύπος: Aludec-112 της HELLAS AIR ή ισοδύναμος*

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολλάρο.

#### **5. Διαφράγματα**

##### **5.1 Πολύφυλλα Διαφράγματα**

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς.

Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων.

Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250mm σε ύψος.

Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν.

Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μια κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μμια πόρτα επιθεώρησης.

##### **5.2 Διαφράγματα μιας Πτέρυγας**

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μιας πτέρυγας.

Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μμια χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

## **6. Διαφράγματα Πυρασφαλείας**

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν "στροβιλώδη" ροή του αέρα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1-1-1/2 ώρας (60-90min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα.

## **7. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίους**

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημανθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κ.λπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτύλιους πλάτους 25mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μμια τουλάχιστον ένδειξη.

Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

### Γ.3 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

#### 1. Μονώσεις Σωληνώσεων

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

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

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

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

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

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

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

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

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

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

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

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

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

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

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

Η θερμική μόνωση στους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο



αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0,6mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μμια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

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

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

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

## **2. Μόνωση Αεραγωγών**

Η θερμομόνωση των δικτύων αεραγωγών επιλέγεται για μέγιστη επιτρεπτή απώλεια θερμικής ικανότητας 5% και η στεγάνωση τους θα γίνεται σύμφωνα με τις συστάσεις της ASHRAE (Fund. 2005)

Συγκεκριμένα για τη μόνωση προβλέπονται:

- Οι κυκλικοί αεραγωγοί διπλών τοιχωμάτων προσαγωγής και επιστροφής κλιματισμένου αέρα του αγωνιστικού χώρου σε εξωτερικούς χώρους (π.χ. δώμα) θα φέρουν μόνωση πολυουραιθάνης 40mm, επί πλέον δε για προστασία θα βαφούν με μία στρώση wash primer (ειδικό υπόστρωμα για γαλβανισμένες επιφάνειες) και δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής σε απόχρωση κατά RAL επιλογής της Υπηρεσίας.
- Οι κυκλικοί αεραγωγοί διπλών τοιχωμάτων προσαγωγής και επιστροφής κλιματισμένου αέρα του αγωνιστικού χώρου σε εσωτερικούς χώρους θα φέρουν μόνωση πολυουραιθάνης 30mm, επί πλέον δε για προστασία θα βαφούν με μία στρώση wash primer (ειδικό υπόστρωμα για γαλβανισμένες επιφάνειες) και δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής σε απόχρωση κατά RAL επιλογής της Υπηρεσίας.
- Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής ορθογωνικής διατομής στους εσωτερικούς χώρους θα μονωθούν με πλάκες από υαλοβάμβακα πάχους 30mm, ειδικού βάρους 16kg/m<sup>3</sup> με από κατασκευής επένδυση από φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 10

μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου, ενώ στους εξωτερικούς θα μονωθούν με πλάκες από υαλοβάμβακα πάχους 40mm και θα επενδυθούν με φύλλα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6mm. Ο υαλοβάμβακας θα κολληθεί στους αεραγωγούς με κόλλα ανθεκτική στην θερμοκρασία των 60°C τουλάχιστον [ενδεικτικού τύπου ARABOL] ή θα στερεωθεί στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STICK-KLIPS και πλακίδια συγκρατήσεως της μονώσεως σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m<sup>2</sup>. Οι διαμήκεις και εγκάρσιες ενώσεις της μονώσεως θα καλυφθούν με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους 5cm. Επί πλέον η μόνωση θα στερεώνεται με καδμιωμένες λαμαρινόβιδες και ελάσματα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανά 25cm εγκάρσια στις κάτω πλευρές των αεραγωγών και ανά 50cm κατά μήκος. Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται καλά. Η προστασία της θερμομόνωσης, σε όσες θέσεις προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή, θα γίνει με επικάλυψη φύλλων γαλβανισμένης λαμαρίνας 0,6mm. Κάθε φύλλο λαμαρίνας θα έχει υποστεί διαμόρφωση για να αποκτήσει το σχήμα του αεραγωγού. Τα άκρα θα είναι διαμορφωμένα με "κορδονιέρα" ώστε να σχηματίζονται αυλάκια. Κατά την τοποθέτηση των φύλλων θα υπάρχει επικάλυψη τουλάχιστον 50mm τόσο κατά γενέτειρα όσο και κατά περιφέρεια. Όλα τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να σχηματίζουν σύνολο με καλαίσθητη εμφάνιση. Οι καμπύλες και τα ειδικά τεμάχια θα επικαλύπτονται από τμήματα λαμαρίνας του ίδιου πάχους θα μπορούν δε να αποσυναρμολογηθούν και να ξανασυναρμολογηθούν με ευχέρεια όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα. Η στερέωση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με λαμαρινόβιδες επικαδμιωμένες κατάλληλες για υπαίθρια εγκατάσταση με την παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας. Η στεγανότητα των επικαλύψεων [αρμών] των τμημάτων της λαμαρίνας θα γίνεται με κορδόνι αμιάντου τοποθετημένο κατά μήκος των αυλακιών στα διαμορφωμένα άκρα.

- Οι αεραγωγοί επιστροφής ορθογωνικής διατομής (προς απόρριψη) κλιματισμένου αέρα σε εσωτερικούς χώρους των εναλλακτών αέρα-αέρα που εγκαθίστανται μέσα στις ψευδοροφές δεν θα μονωθούν, αλλά προβλέπεται κάλυψη των ραφών (εγκάρσιων και διαμήκων) σε όλο τους το μήκος με ταινία *ενδεικτικού τύπου FRELEN ή ισοδύναμου*.
- Πριν την μόνωση οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται.
- Τα κουτιά των στομίων προσαγωγής θα μονωθούν με μονωτικό πολυαιθυλαινίου *ενδεικτικού τύπου POLYTHERM LB-45 ή ισοδύναμου*, με ενισχυμένο αλουμίνιο, αγωγιμότητας  $\lambda=0,038\text{W/mK}$  στους 10°C ελάχιστου πάχους 10mm. Το ύψος των κουτιών των στομίων προσαγωγής και επιστροφής θα είναι 20cm το ελάχιστο.
- Οι οριζόντιες άνω έδρες του εξωτερικού δικτύου αεραγωγών θα επικαλυφθούν ή διαμορφωθούν με τρόπο που να μην συγκρατούνται νερά βροχής.

- Θα προβλεφθεί στεγάνωση των δικτύων έναντι διαρροών αέρα, τουλάχιστον στις εγκάρσιες ενώσεις (κατηγορία C κατά ASHRAE).
- Στην περίπτωση εσωτερικής όδευσης αεραγωγού απόρριψης με εσωτερική υπερπίεση, η στεγάνωση θα εφαρμόζεται και στις διαμήκεις ραφές.

## **Γ.4 ΣΤΟΜΙΑ**

### **1. Στόμια Προσαγωγής - Γενικά**

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομίων προσαγωγής αέρα :

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

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

### **2. Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά.**

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής) και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

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

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

### **3. Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό**

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

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

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

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

### **4. Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου**

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μιάς ή δύο κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180°, επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής). Η εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή.

Η σύνδεση των στομίων επί του αεραγωγού plenum θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερεώματος.

### **5. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα**

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

Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής). Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για την στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

### **6. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα**

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

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό

πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μια κεντρική βίδα.

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

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

## **7. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα**

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

## **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 παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut).

Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 m<sup>3</sup>./h για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 m (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

## **9. Στόμια στροβιλισμού (swirl) με μηχανισμό αυτορρύθμισης (ενδεικτικού τύπου MLD της Αερογραμμής ισοδυναμίας)**

Κυκλικό στόμιο οροφής 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 χαλυβδοέλασμα. Στο κέντρο υπάρχει ο μηχανισμός ρύθμισης της γωνίας των πτερυγίων και το πλαστικό του κάλυμμα. Το στόμιο είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά λευκό RAL 9010 αλλά μπορεί να βαφεί και σε άλλα χρώματα RAL. Στην περίπτωση στην οποία έχουμε χαμηλό ύψος εγκατάστασης και μεγάλη παροχή αέρα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την έκδοση MLD-DW όπου το σώμα είναι διπλού τοιχώματος

Η ρύθμιση των πτερυγίων γίνεται με Μηχανισμό ο οποίος **ρυθμίζει αυτόματα την γωνία των πτερυγίων ανάλογα με την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα (-AUTH)**. Για θερμοκρασία κάτω από 20°C τα πτερύγια βρίσκονται στη θέση της ψύξης, από τους 20°C

έως τους 28°C η γωνία μεταβάλλεται σιγά-σιγά και φτάνει την θέση της θέρμανσης όπου και παραμένει για μεγαλύτερες από 28°C θερμοκρασίες. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι ότι η τοποθέτηση του στομίου δεν έχει καμιά διαφορά από αυτή του χειροκίνητου στομίου, το κόστος είναι μικρότερο από αυτό του στομίου με τον ηλεκτροκινητήρα, δεν υπάρχει το κόστος (υλικών και εργατικών) της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (καλώδια, διακόπτες, ρυθμιστές, ασφάλειες) και μετά την εγκατάστασή του δεν χρειάζεται κανείς να κάνει κάτι για την ρύθμισή του.

Η αυτορρύθμιση επιτυγχάνεται μέσω ενός μηχανισμού ο οποίος ανάλογα με την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα μετατοπίζει έναν άξονα. Η μετατόπιση αυτή είναι έντονη στην περιοχή μεταξύ 20-28°C, ενώ έξω από αυτή η μετατόπιση είναι ασήμαντη.

Επειδή η θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα κατά την ψύξη είναι συνήθως κάτω από 20°C και κατά την θέρμανση πάνω 28°C μπορούμε να εκμεταλλευτούμε το φαινόμενο αυτό με έναν κατάλληλο κινηματικό μηχανισμό και να ρυθμίσουμε έτσι την γωνία των πτερυγίων.

Η τοποθέτηση του στομίου μπορεί να γίνει

- α) σε ψευδοροφή με χρήση πλένουμ μποξ,
- β) σε ορατή θέση με κυκλικό λαιμό που καταλήγει σε κυκλικό ή ορθογωνικό εμφανή αεραγωγό
- γ) σε ψευδοροφή με χρήση εύκαμπτου αεραγωγού

Στην πρώτη περίπτωση το στόμιο στερεώνεται με βίδες είτε από την περιμετρική φλάντζα (ορατή στήριξη) είτε από τον λαιμό του (κρυφή στήριξη) σε πλένουμ μποξ το οποίο στηρίζεται με ντίζες από την οροφή. Στην δεύτερη περίπτωση το στόμιο στερεώνεται πάλι με βίδες από την περιμετρική φλάντζα ή τον λαιμό του ανάλογα με την διάμετρο του λαιμού.

Στην τρίτη περίπτωση το στόμιο στερεώνεται στην ψευδοροφή με βίδες στην περιμετρική φλάντζα και στο πίσω μέρος του συνδέεται ο εύκαμπτος αεραγωγός.

Σε κάθε περίπτωση, όπως και σε κάθε στόμιο, θα πρέπει να φροντίζουμε ο προσαγόμενος αέρας να φθάνει ισοκατανομημένος στο στόμιο. Αυτό σημαίνει ότι στο πλένουμ μποξ θα πρέπει να υπάρχει διάτρητη σχάρα ισοκατανομής, αν έχουμε λαιμό θα πρέπει αυτός να έχει μήκος τριών διαμέτρων ή σχάρα ισοκατανομής ενώ αν έχουμε εύκαμπτο αεραγωγό αυτός θα πρέπει να εκτείνεται κατακόρυφα σε μήκος τριών διαμέτρων. Η σχάρα ισοκατανομής θα πρέπει να έχει όσο γίνεται μεγαλύτερη ελεύθερη επιφάνεια. Επίσης αν υπάρχει ντάμπερ στον λαιμό αυτό θα πρέπει να βρίσκεται πριν τη σχάρα ισοκατανομής ή σε απόσταση τριών διαμέτρων από το στόμιο.

#### **10. Στόμια κατάλληλα για εγκατάσταση σε κυκλικό αεραγωγό (ενδεικτικού τύπου ΤΕΠ-SR της Αερογραμμής ή ισοδυνάμου).**

Τα στόμια κλιματισμού έχουν καμπύλο πλαίσιο το οποίο τους επιτρέπει να προσαρμόζονται

στην επιφάνεια εμφανών κυκλικών αεραγωγών. Κατασκευάζονται με καμπυλότητα ίδια με αυτή του αεραγωγού έτσι επιτυγχάνεται τέλεια εφαρμογή και υψηλό αισθητικό αποτέλεσμα. Επίσης όλα τα στόμια μπορούν να εφοδιαστούν με διάφραγμα ρύθμισης της παροχής του αέρα (ντάμπερ) το οποίο μπορεί να είναι δύο τύπων:

D: Πολύφυλο με αντιπεριστρεφόμενα πτερύγια τα οποία ρυθμίζονται από το εμπρός μέρος, παράδειγμα: OK2-SR-D.

DK: Τύπου κλαπέ, μονόφυλλο το οποίο ρυθμίζεται μέσω ράβδου από το εμπρός μέρος, παράδειγμα: T2Π-SR-DK.

Η στήριξη όλων των τύπων γίνεται με βίδες στο εμπρός μέρος.

Το πλαίσιο κατασκευάζεται από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ή από χαλυβδοέλασμα βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα RAL. Τα πτερύγια από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή από αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα RAL. Το ντάμπερ είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο (D) ή από χαλυβδοέλασμα (DK).

## **11. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο**

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

Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

## **Γ.5 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

### **1. Γενικά**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα αποτελείται από τυποποιημένα κιβώτια με περίβλημα άνευ πλαισίου. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι διπλού τοιχώματος (sandwich) βαμμένα εξωτερικά με πολυεστερική βαφή και με θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη πάχους 50 mm.

*Ενδεικτικός τύπος : CLCF του οίκου Trane ή ισοδύμος*

**Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα είναι ενεργειακής κλάσης A, πιστοποιημένη κατά Eurovent.**

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις

παρακάτω τιμές

- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ D1
- ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ L1
- ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ F9
- ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ T2
- ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ TB2

Ο κατασκευαστής της ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO9001

Η ΚΚΜ θα συνοδεύεται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

Η ΚΚΜ θα εκπληροί τις απαιτήσεις ecodesign 2018

## 2. Κιβώτια

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα αποτελείται από τυποποιημένα κιβώτια με αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό.

Τα panels θα είναι αφαιρετά, τύπου sandwich με ενδιάμεση θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη πάχους 50mm.

Τα panels θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, βαμμένα εξωτερικά με πολυεστερική βαφή (RAL 9001), ελαχίστου πάχους 25 μm.

Η επίσκεψη των απαραίτητων τμημάτων των μονάδων γίνεται με πόρτες και όχι με αφαιρετά Panels. Οι πόρτες θα διαθέτουν μεντεσέδες και χερούλια.

Η στεγανότητα μεταξύ των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με φλάντζες σύσφιγξης και με ειδικό συνθετικό παρέμβυσμα που παρεμβάλλεται μεταξύ των προφίλ των διαδοχικών κιβωτίων.

Σε όλα τα τμήματα που πιθανόν να δημιουργούνται συμπυκνώματα (ψυκτικό στοιχείο, πλακοειδής εναλλάκτης, υγραντής νερού ή ατμού κλπ) θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη.

Η μονάδα θα είναι εξωτερικής τοποθέτησης και θα φέρει εργοστασιακά τοποθετημένα σκέπαστρα.

Η μονάδα θα έχει, περιμετρικά σε κάθε κιβώτιο, εργοστασιακά τοποθετημένη βάση ύψους 100 mm.

Η διάταξη της ΚΚΜ θα είναι side by side.

## 3. Τμήματα Ανεμιστηρων προσαγωγής - επιστροφής

Οι Ανεμιστήρες θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (PLUG FAN), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα.

Ο έλεγχος των στροφών θα γίνεται με τη βοήθεια μετατροπέα συχνότητας (inverter) προεγκατεστημένου στο εργοστάσιο κατασκευής, που θα συνδέεται με τον κινητήρα μέσω



θωρακισμένων καλωδίων, για την αποφυγή ανεπιθύμητων, ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.

Η εγκατάσταση θα είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση.

Το συγκρότημα ανεμιστήρα-κινητήρα θα εδράζεται μέσω αντικραδασμικών σε ενιαία βάση, με σκοπό τη διατήρηση σταθερής απόστασης του διακένου μεταξύ πτερωτής και κώνου ανεμιστήρα.

Οι Ηλεκτροκινητήρες θα είναι τριφασικοί, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλοι για ηλεκτρικό δίκτυο 400V / 3ph / 50Hz με προστασία IP44 τουλάχιστον, IE3.

#### **4. Τμήμα Στοιχείου αμέσου εκτονώσεως**

Το Στοιχείο (Πτερυγιοφόρος Εναλλάκτης θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες χωρίς ραφή με πτερύγια από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση.

Θα έχει υποβληθεί σε δοκιμή πίεσης 30bar στο εργοστάσιο.

Κάτω από το ψυκτικό στοιχείο θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη. Θα είναι και αυτό κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Θα πρέπει να υπάρχουν σταγονοσυλλέκτης κατακράτησης των σταγονιδίων από τα συμπυκνώματα του ψυκτικού στοιχείου.

Ο σταγονοσυλλέκτης θα αποτελείται από πτερύγια PVC κατάλληλης διαμόρφωσης για την κατακράτηση των σταγόνων σε υψηλές ταχύτητας αέρα.

Το ψυκτικό / θερμαντικό μέσο θα είναι R410A (θερμοκρασία εξάτμισης 10°C).

Η μετωπική ταχύτητα του αέρα στο στοιχείο δεν θα είναι ανώτερη των 2,4 m/s.

#### **5. Τμήμα ύγρανσης με νερό**

Το σύστημα θα αποτελείται από κυψελωτές κασσέτες κατασκευασμένες από χαρτί εμποτισμένο με ρητίνες. Οι κασσέτες θα καταλαμβάνουν όλη την μετωπική επιφάνεια του τμήματος. Από αυτές θα διέρχεται ο αέρας, ενώ μέσω πολυπροπυλενικών σωλήνων θα διαβρέχονται με νερό, δίνοντας στον εξερχόμενο αέρα το επιθυμητό ποσοστό υγρασίας.

Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργήσει με απ' ευθείας τροφοδοσία νερού από το δίκτυο πόλης.

Κάτω από το σύστημα ύγρανσης στοιχείο θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη. Θα είναι και αυτό κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Θα υπάρχει σταγονοσυλλέκτης κατακράτησης των σταγονιδίων του συστήματος ύγρανσης.

## **6. Τμήμα Μίξεως – Απόρριψης Αέρα**

Το κιβώτιο μίξεως, θα είναι διπλό και θα φέρει στόμια με τρία πολύφυλλα διαφράγματα αέρα. Τα πολύφυλλα διαφράγματα θα είναι από πτερύγια αλουμινίου, με αεροδυναμικό σχήμα, και θα κινούνται μέσω γραναζιών από ενισχυμένο πλαστικό (glass reinforced nylon).

Τα πολύφυλλα διαφράγματα θα είναι κατηγορίας 2 σύμφωνα με EN 1751.

## **7. Φίλτρα**

### **A. ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ**

Θα υπάρχουν πρόφιλτρα στην είσοδο του αέρα επιστροφής και στην είσοδο του νωπού αέρα.

Τα προφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα με σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, σε μορφή κασέτας πάχους 50mm.

Το υλικό των φίλτρων θα είναι συνθετικό, ινώδες τοποθετημένο σε διάταξη ZIG – ZAG (PLEATED FILTERS) για την επίτευξη μεγαλύτερης επιφάνειας και κατ' επέκταση χαμηλότερης μετωπικής ταχύτητας.

Η ΚΛΑΣΗ των πρόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι G4.

Τα πλαίσια των πρόφιλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα,(EUROVENT κατηγορία F9).

### **B. ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΑ**

Θα υπάρχουν σακκόφιλτρα στην προσαγωγή του αέρα. Τα σακκόφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό με τους ανάλογους σάκκους κατακράτησης σκόνης και σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

Η τοποθέτησή τους θα γίνεται σε ειδικά πλαίσια που θα επιτρέπουν την συρταρωτή αφαίρεση και επανατοποθέτηση των σακκόφιλτρων με εύκολο τρόπο. Ειδικός μοχλός σύσφιξης και στεγανοποιητικές ταινίες θα εξασφαλίζουν την συμπαγή τοποθέτηση των φίλτρων, χωρίς ανεπιθύμητες διαρροές αέρα.

Η ΚΛΑΣΗ των σακκόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι F9.

Τα πλαίσια των σακκόφιλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα,(EUROVENT κατηγορία F9).

## **8. Τμήμα Ανάκτησης θερμότητας με περιστρεφικό εναλλάκτη αέρα-αέρα.**

Η κατασκευή τους θα είναι από φύλλα αλουμινίου, κυματοειδούς επιφάνειας, τοποθετημένα κατά κυκλικό τρόπο, σχηματίζοντας ένα πλήρη κύκλο, με διάμετρο που καθορίζεται από την ταχύτητα του αέρα και το μέγεθος της μονάδας.

Η περιστροφή του εναλλάκτη γίνεται με την βοήθεια κινητήρα, ιμάντα και τροχαλίας που εξασφαλίζει την αργή περιστροφή του με ταχύτητα που καθορίζει ο κατασκευαστής.

Απόδοση κατ'ελάχιστον θα είναι 73% (balanced σύμφωνα με ecodesign 2018).

Θα τοποθετηθούν προφίλτρα G4 και στα δύο ρεύματα του αέρα για την προστασία της κυψελοειδούς επιφάνειας από σκόνη.

Η κατασκευή του εναλλάκτη θα είναι κατάλληλη για συναλλαγή ολικής θερμότητας (υγροσκοπικοί εναλλακτες).

Θα υπάρχουν πολύφυλλα διαφράγματα στην είσοδο του νωπού και στην απόρριψη.

## **9. Βάση**

Η ΚΚΜ θα φέρει εργοστασιακά εγκατεστημένη βάση ύψους 100 mm.

### **Γ.6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΡΟΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (VRF) – ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

- Το σύστημα κλιματισμού που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι αερόψυκτο, αντλία θερμότητας απ'ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο μεταβλητής ροής ψυκτικού μέσου R410A.
- Οι εξωτερικές και οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου.
- Επίσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες & πιστοποιημένες σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ασφάλειας και να διαθέτουν σήμανση CE.
- Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 (όσον αφορά στο σύστημα εξασφάλισης της ποιότητας) & κατά ISO 14001 (όσον αφορά στην περιβαλλοντική διαχείριση) .
- Τέλος, οι μονάδες θα διαθέτουν πιστοποίηση κατά EUROVENT.
- Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες οι οποίες θα είναι συνδεδεμένες με ψυκτικές σωληνώσεις και καλώδια επικοινωνίας με τις εσωτερικές μονάδες .
- Η ποσότητα του ψυκτικού μέσου το οποίο θα κυκλοφορεί στο σύστημα δεν θα είναι σταθερή αλλά θα μεταβάλλεται ανάλογα με την απαιτούμενη ισχύ από τις εσωτερικές μονάδες. Αντίστοιχα θα μεταβάλλεται και η αποδιδόμενη ισχύς των εξωτερικών μονάδων έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να μειώνεται και το σύστημα να μπορεί να ανταπεξέλθει γρήγορα και αποδοτικά στις αυξομειώσεις του απαιτούμενου φορτίου.
- Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να κατασκευασμένο απο χαλυβδόελασμα επικαλυμμένο με πολυεστερική βαφή και ψημένο σε ειδικό φούρνο ώστε να έχει μεγάλη αντίσταση στην διάβρωση. Το χρώμα της μονάδας θα είναι λευκό, ενώ οι γρίλιες εξόδου του αέρα από τους ανεμιστήρες θα διαθέτουν μεταλλικό προστατευτικό με

πλαστική επικάλυψη, κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση. Οι γρίλιες εξόδου του αέρα, όπως και το κάλυμμα του ανεμιστήρα καθώς και τα πτερύγια θα είναι ειδικά διαμορφωμένα ώστε να μειώνουν τη συνολική πτώση πίεσης του αέρα στον ανεμιστήρα. (διαθέσιμη στατική : 8mmAq)

- Οι μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν σε συστοιχίες 2 , 3 ή 4 μονάδων , οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν ψυκτικά μεταξύ των , ώστε να προκύψει ένα ενιαίο ψυκτικό κύκλωμα. Σε μια συστοιχία, μία εκ των μονάδων θα είναι η κύρια μονάδα ενώ οι υπόλοιπες θα είναι δευτερεύουσες (Main Units & Sub Units). Οι ίδιες μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν είτε σε σύστημα Heat Pump είτε σε Heat Recovery, αναλόγως τις απαιτήσεις του έργου.
- Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από τριφασική παροχή ρεύματος 380V / 50Hz & θα έχουν την δυνατότητα της συνεχούς και απρόσκοπτης λειτουργίας στις παρακάτω θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος :
  1. Ψύξη : Από -10 °C DB έως 48 °C DB
  2. Θέρμανση : Από -15 °C WB έως 18 °C WB
- Το σύστημα θα παραμένει λειτουργικό στις παρακάτω θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος :
  1. Ψύξη : Από -15 °C DB έως 43 °C DB
  2. Θέρμανση : Από -25 °C WB έως 18 °C WB
- Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον έναν σπειροειδή (SCROLL) συμπιεστή με ηλεκτρονικό έλεγχο inverter με δυνατότητα γραμμικού ελέγχου της ταχύτητας περιστροφής ώστε να ακολουθεί τις αλλαγές στις απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης.
- Οι συμπιεστές θα είναι της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας των εξωτερικών μονάδων.
- Ο έλεγχος της απόδοσης των εξωτερικών μονάδων θα γίνεται μέσω του συμπιεστή inverter και θα καθορίζεται ηλεκτρονικά με την ανίχνευση θερμοκρασιών λειτουργίας , πιέσεων και θερμοκρασιών περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την συνολική απαίτηση φορτίου των εσωτερικών μονάδων.
- Η ρύθμιση της θερμοκρασίας εξάτμισης θα γίνεται βάσει όχι μόνο της μετρούμενης θερμοκρασίας αλλά και της υγρασίας (Dual Sensing Control) ώστε να αυξάνεται η ενεργειακή απόδοση του συστήματος.
- Η εν λόγω λειτουργία θα βοηθά και κατά τη λειτουργία της ψύξης, οι εσωτερικές μονάδες θα λειτουργούν πάρα πολύ κοντά στην επιθυμητή θερμοκρασία περιβάλλοντος με τρόπο τέτοιο ώστε να δημιουργούνται ιδανικές συνθήκες άνεσης.
- Η επιστροφή του λαδιού από τον ελαιοδιαχωριστή στο συμπιεστή δεν θα γίνεται με τροφοδότηση της γραμμής αναρρόφησης, παρά με ειδική διάταξη που θα τροφοδοτεί απευθείας το θάλαμο συμπίεσης για ελαχιστοποίηση των απωλειών.

- Επιπλέον, η επαρκής λίπανση των κινούμενων μερών του συμπιεστή θα εξασφαλίζεται μέσω ειδικού αισθητήρα ψυκτικού ελαίου (ένας για κάθε συμπιεστή), προκειμένου η λειτουργία επιστροφής λαδιού να μην εκτελείται μετά από συγκεκριμένο αριθμό ωρών λειτουργίας παρά μόνον εάν και εφόσον το επίπεδο λαδιού είναι κάτω από το επιτρεπτό. Η συγκεκριμένη διάταξη θα εξασφαλίζει τόσο την αύξηση της απόδοσης χάρη στην αποφυγή περιττών κύκλων επιστροφής λαδιού και θα αυξάνει την αξιοπιστία καθώς η λειτουργία επιστροφής θα ενεργοποιείται άμεσα σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλού επιπέδου.
- Τα έδρανα του συμπιεστή θα είναι κατασκευασμένα από ειδικό υλικό – PEEK, το οποίο ελαχιστοποιεί τις τριβές ενώ ταυτόχρονα μειώνει και τις ανάγκες σε λίπανση.
- Για τη βελτιωμένη θερμαντική απόδοση σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, η μονάδα θα διαθέτει διάταξη ψεκασμού ατμών (vapor injection) όπου η συμπίεση του ψυκτικού μέσου θα γίνεται σε δύο στάδια (μέσης και χαμηλής θερμοκρασίας και πίεσης αερίου).
- Για τη καλύτερη διαχείριση της μερικής απαιτούμενης ισχύος, η συχνότητα περιστροφής των συμπιεστών θα πρέπει να μπορεί να κυμανθεί από τα 10 Hz έως και τα 165 Hz. Έτσι οι μονάδες θα μπορούν να λειτουργούν ακόμα και με 1 εσωτερική μονάδα απόδοσης 1,6 kw.
- Επιπλέον οι μονάδες θα διαθέτουν: ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης, ελαιοδιαχωριστές, διακόπτες υψηλής πίεσης, συσκευές ασφαλείας των κινητήρων των ανεμιστήρων, ρελέ υπερφόρτωσης, προστασία υπερφόρτωσης inverter, ασφάλειες, τις απαραίτητες τριχοειδείς βαλβίδες, βαλβίδες ασφαλείας ψυκτικού μέσου, χρονοδιακόπτη ασφαλείας και όλους τους απαραίτητους αισθητήρες για μια ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.
- Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν κύκλωμα υπόψυξης (sub cooling circuit) για την αυξημένη απόδοση στην ψύξη & θέρμανση, δυνατότητα για μεγάλα μήκη σωληνώσεων και αθόρυβη λειτουργία.
- Ο εναλλάκτης θερμότητάς τους, ο οποίος θα καταλαμβάνει 4 πλευρές στη μονάδα, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου που θα έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία στο εργοστάσιο κατασκευής τους ενάντια σε ιδιαίτερα διαβρωτικά περιβάλλοντα (BLACK OCEAN FIN). Η εν λόγω προστασία θα είναι πλήρως πιστοποιημένη από τον έγκριτο οργανισμό UL (Test Version B of ISO 21207: Salt Contaminated condition + severe industrial or traffic environment)
- Οι εξωτερικές μονάδες (ή οι συστοιχίες) θα μπορούν να συνδεθούν με εσωτερικές μονάδες η συνολική ισχύς των οποίων θα ανέρχεται
  1. στο 200 % της ισχύος τους για τις ανεξάρτητες μονάδες

2. στο 160 % της ισχύος τους για τις συστοιχίες 2 εξωτερικών μονάδων
  3. στο 130 % της ισχύος τους για τις συστοιχίες 3 & 4 εξωτερικών μονάδων
- Το συνολικό πραγματικό μήκος σωληνώσεων σε κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να φτάσει τα 1.000 μέτρα, ενώ η απόσταση μεταξύ των εξωτερικών μονάδων και της πιό απομακρυσμένης εσωτερικής θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να φτάσει τα 200 μέτρα. Η μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών μονάδων και της πιό απομακρυσμένης εξωτερικής θα πρέπει να μπορεί να φτάσει τα 110 μέτρα. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο εσωτερικών μονάδων που ανήκουν στο ίδιο ψυκτικό κύκλωμα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να φτάσει έως 40 μέτρα. Η απόσταση μεταξύ της πρώτης διακλάδωσης στο ψυκτικό κύκλωμα και της πιό απομακρυσμένης μονάδας θα πρέπει να μπορεί να φτάσει τα 90 μέτρα.
  - Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν ειδικό κύκλωμα καταγραφής των χαρακτηριστικών της λειτουργίας τα οποία και θα αποθηκεύονται στην εξωτερική μονάδα σε ειδική διάταξη, η οποία σε περίπτωση αστοχίας θα πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί και ο τεχνικός συντήρησης να ανακτήσει τα στοιχεία πριν την αστοχία, ώστε να μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα τις απαιτούμενες ενέργειες για την αποκατάσταση της λειτουργίας.
  - Στις μονάδες θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί ξηρή επαφή μέσω της οποίας θα μπορεί να επιλεγθεί το κλείδωμα της λειτουργίας του συστήματος στην ψύξη ή στην θέρμανση ή στην λειτουργία μόνο ανεμιστήρα. Επιπλέον μέσω εξωτερικού σήματος θα μπορεί να τεθεί όλο το σύστημα εκτός λειτουργίας. Επίσης μέσω της χρήσης μικροδιακοπών στην ηλεκτρονική πλακέτα της εξωτερικής μονάδας θα μπορεί να επιλεγθεί η μείωση του θορύβου κατά την λειτουργία ψύξης στην διάρκεια της νύχτας.
  - Η φόρτιση του κυκλώματος με το απαραίτητο ψυκτικό υγρό κατά την εκκίνηση του συστήματος θα πρέπει να μπορεί να γίνει είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα. Σε περίπτωση που επιλεγθεί η αυτόματη πλήρωση, το σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ειδοποίησης όταν ανιχνεύσει διαρροή ψυκτικού μέσου από το κύκλωμα. Επίσης σε περίπτωση αστοχίας, ο τεχνικός συντήρησης θα πρέπει να μπορεί να εκτελέσει λειτουργία Pump Down (συγκέντρωση όλου του ψυκτικού υγρού του κυκλώματος στις εξωτερικές μονάδες) ή Pump Out (συγκέντρωση όλου του ψυκτικού υγρού του κυκλώματος στις εσωτερικές μονάδες) ώστε να γίνει η αποκατάσταση της βλάβης χωρίς να χρειαστεί εκ νέου πλήρωση με ψυκτικό μέσο.
  - Ο εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας θα πρέπει να είναι χωρισμένος σε δύο τμήματα, ώστε να είναι εφικτή η τμηματική απόψυξη (ανεξάρτητα το άνω και κάτω τμήμα του εναλλάκτη θερμότητας) για ομαλότερη λειτουργία του συστήματος κατά τη λειτουργία θέρμανσης. Η ως άνω λειτουργία είναι προ ρυθμισμένη εργοστασιακά για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι τους 0°C, ενώ μπορεί να ρυθμιστεί και μέχρι τους -5°C, εφόσον απαιτείται από το έργο.

- Επιπλέον, ο εναλλάκτης θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα βαλβίδων ,έτσι ώστε να τροποποιεί τη διαδρομή του ψυκτικού μέσου ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας (ψύξη/θέρμανση) , βελτιστοποιώντας την αποδοτικότητα του συστήματος.
- Η ενεργή ποσότητα του ψυκτικού μέσου η οποία και θα αναρροφάται απο τον κύλινδρο αποθήκευσης θα μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή αποδοτικότητα.
- Η πρόσβαση στα εσωτερικά μέρη της μονάδας για διαδικασίες επισκευής / συντήρησης θα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται μέσω αφαιρούμενων καλυμμάτων.
- Τέλος, το σύστημα θα μπορεί να ανιχνεύει αυτόματα αστοχίες σύνδεσης, είτε ψυκτικές είτε ηλεκτρολογικές.

## **2. Εσωτερικές Μονάδες**

### **2.1 Εσωτερικές μονάδες τύπου κασσέτας 4-κατευθύνσεων αέρα**

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι προκατασκευασμένες και συγκροτημένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

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

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

Οι μονάδες θα είναι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται εντός ψευδοροφής.

Με κάθε μονάδα θα παρέχεται ειδικό διακοσμητικό κάλυμμα / πλαίσιο χαμηλού προφιλ.Σε αυτό το πλαίσιο θα ενσωματώνεται η γρίλια επιστροφής αέρα από τον χώρο στην μονάδα και οι 4 περσίδες προσαγωγής αέρα στον χώρο.Από το χειριστήριο θα ελέγχεται η παλινδρόμηση των περσίδων προσαγωγής του αέρα , ενώ αυτές θα πρέπει να μπορούν να σταματήσουν σε οποιαδήποτε επιθυμητή θέση ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη κατανομή του αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο

Κάθε μία από τις εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να διαθέτει χαρακτηριστικά τα οποία θα επιτρέπουν τον καλύτερο έλεγχο της ροής του αέρα ώστε να προσφέρουν τη μεγαλύτερη δυνατή ευελιξία τόσο στην εγκατάσταση όσο και στην χρήση , προσφέροντας αυξημένο επίπεδο άνεσης στον κλιματιζόμενο χώρο.

Οι μονάδες θα διαθέτουν λειτουργία η οποία να ανοίγει το ένα ζεύγος των απέναντι περσίδων και να κλείνει ταυτόχρονα το άλλο ζεύγος ενώ μετά το πέρας κάποιου χρονικού διαστήματος να κλείνει τις ανοιχτό ζεύγος και να ανοίγει το κλειστό ζεύγος κ.ο.κ..Αυτό θα επιτρέπει τον στροβιλισμό του αέρα και την γρηγορότερη και ίση κατανομή του στον χώρο.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ώστε κάθε μία από τις περσίδες να προσάγει αέρα στο

χώρο υπό διαφορετική γωνία , επιλεγμένη από τον χρήστη, ενώ η παροχή του αέρα από κάθε περσίδα θα πρέπει να μπορεί να επιλεγθεί ανεξάρτητα της μίας από την άλλη, λόγω των 4 ανεξάρτητων μοτέρ που διαθέτουν για έκαστη περσίδα. Επίσης από το χειριστήριο θα ελέγχεται η κίνηση των περσίδων προσαγωγής του αέρα, ενώ αυτές θα μπορούν να σταματήσουν σε μία επιθυμητή θέση (η κάθε μία σε ξεχωριστή θέση αν επιλεγθεί κάτι τέτοιο από τον χρήστη) ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη κατανομή του αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο.

Με τη μονάδα θα παρέχεται αντλία συμπυκνωμάτων η οποία θα έχει την δυνατότητα να ανυψώνει τα συμπυκνώματα σε ύψος τουλάχιστον 700 mm από το κάτω μέρος του σώματος της μονάδας.

Τα συμπυκνώματα θα αντλούνται από την μονάδα με την χρήση θερμικά μονωμένου σωλήνα και θα καταλήγουν στο αποχετευτικό δίκτυο .

Τα φίλτρα αέρα θα περιλαμβάνονται στην μονάδα και θα έχουν την δυνατότητα να αφαιρεθούν και να πλυθούν. Οι μονάδες επίσης θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα καθαρισμού του αέρα με Φίλτρα Neo Plasma , τα οποία αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη :

Προ-φίλτρο που συγκρατεί τα μεγαλύτερα σωματίδια σκόνης και μούχλας.

Τριπλό κύριο φίλτρο που

α) συγκρατεί τα μικροσωματίδια που βρίσκονται στον αέρα του περιβάλλοντος και προκαλούν δυσφορία και πόνο στον αυχένα

β) συγκρατεί την φορμαλδεύδη που είναι η αιτία συμπτωμάτων όπως η εμετική διάθεση και η δερματίτιδα και

γ) κατακρατεί οσμές που προκαλούν ημικρανίες.

Φίλτρο μικροσωματιδίων ( Nano ) άνθρακα που συγκρατεί σε δεύτερο επίπεδο τις οσμές

Φίλτρο Nano βιοκατάλυσης που καταστρέφει βακτηρίδια και αλλεργιογόνα.

Φίλτρο Πλάσμα που αφαιρεί μολυσμένα σωματίδια , σκόνη , γύρη και τρίχες κατοικιδίων.

Οι μονάδες θα είναι διαθέσιμες στις παρακάτω Αποδόσεις & Διαστάσεις ενώ δεν πρέπει να έχουν επίπεδο θορύβου μεγαλύτερο από το αναγραφόμενο

Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας mm ( M x Π x Υ )	Διαστάσεις Μάσκας mm ( M x Π x Υ )	Στάθμη θορύβου dB(A)
5.000	5.500	6.100	570 x 570 x 214	700 x 700 x 22	29
7.000	7.500	8.500	570 x 570 x 214	700 x 700 x 22	29
9.000	9.600	10.900	570 x 570 x 214	700 x 700 x 22	30
12.000	12.300	13.600	570 x 570 x 214	700 x 700 x 22	32



15.000	15.400	17.100	570 x 570 x 256	700 x 700 x 22	36
18.000	19.100	21.500	570 x 570 x 256	700 x 700 x 22	37
24.000	24.200	27.300	840 x 840 x 204	950 x 950 x 25	36
28.000	28.000	31.500	840 x 840 x 204	950 x 950 x 25	39
36.000	36.200	40.600	840 x 840 x 246	950 x 950 x 25	43
42.000	42.000	43.800	840 x 840 x 288	950 x 950 x 25	44
48.000	48.100	51.200	840 x 840 x 288	950 x 950 x 25	46

#### Άλλα χαρακτηριστικά :

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να πάρουν ως επιπλέον εξάρτημα ειδική γρίλια η οποία θα μπορεί να κατέβει μέχρι και 4.5 μέτρα προς τα κάτω κατόπιν εντολής του χρήστη από το χειριστήριο, επιτρέποντας έτσι τον εύκολο και γρήγορο καθαρισμό του φίλτρου. Η γρίλια θα στηρίζεται σε 4 σημεία και θα κατεβάνει προς τα κάτω σε οριζόντια θέση / παράλληλα με το δάπεδο ενώ θα σταματάει είτε αυτόματα είτε με εντολή του χρήστη.

Θα υπάρχει ειδική ρύθμιση μέσω του χειριστηρίου ώστε η μονάδα να προσάγει αέρα ανάλογα με το ύψος στο οποίο είναι τοποθετημένη.

Η μονάδα θα μπορεί να ανιχνεύει τη θερμοκρασία του χώρου από 2 διαφορετικούς θερμοστάτες. Ο ένας θερμοστάτης θα είναι τοποθετημένος πάνω στην μονάδα (στο σημείο επιστροφής του αέρα) και ο άλλος πάνω στο ενσύρματο τηλεχειριστήριο. Η επιλογή για το ποιός θερμοστάτης θα είναι ενεργός θα μπορεί να γίνει με την χρήση μικροδιακόπτη πάνω στο χειριστήριο.

## **2.2 Εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου (Εμφανούς Τύπου)**

Η εσωτερική μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Η μονάδα θα είναι κατασκευασμένη ώστε να έχει την δυνατότητα τοποθέτησης στο δάπεδο και θα διατίθεται μαζί με ειδικές βάσεις πάνω στις οποίες θα ακουμπάει.

Η επιστροφή του αέρα θα γίνεται από το κάτω μέρος της μονάδας ενώ η προσαγωγή από το πάνω μέρος. Επιπλέον η μονάδα θα μπορεί να στηριχθεί στον τοίχο ώστε να αποφεύγονται δονήσεις κατά την λειτουργία της.

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

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

Εντός της μονάδας θα υπάρχει ειδική θήκη όπου θα μπορεί να τοποθετηθεί το ενσύρματο τηλεχειριστήριο.

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

Οι μονάδες θα είναι διαθέσιμες στις παρακάτω Αποδόσεις & Διαστάσεις ενώ δεν πρέπει να έχουν επίπεδο θορύβου μεγαλύτερο από το αναγραφόμενο

Ονομαστική απόδοση (Btu/h)	Απόδοση Ψύξης (Btu/h)	Απόδοση Θέρμανσης (Btu/h)	Διαστάσεις Μονάδας mm ( M x Π x Υ )	Στάθμη θορύβου dB(A)
7.000	7.500	8.500	1.067 x 203 x 635	35
9.000	9.600	10.900	1.067 x 203 x 635	36
12.000	12.300	13.600	1.067 x 203 x 635	37
15.000	15.400	17.100	1.067 x 203 x 635	38
18.000	19.100	21.500	1.345 x 203 x 635	40
24.000	24.200	27.300	1.345 x 203 x 635	43

#### Άλλα χαρακτηριστικά :

Η μονάδα θα μπορεί να ανιχνεύει τη θερμοκρασία του χώρου από 2 διαφορετικούς θερμοστάτες. Ο ένας θερμοστάτης θα είναι τοποθετημένος πάνω στην μονάδα ( στο σημείο επιστροφής του αέρα ) και ο άλλος πάνω στο ενσύρματο τηλεχειριστήριο. Η επιλογή για το ποιός θερμοστάτης θα είναι ενεργός θα μπορεί να γίνει με την χρήση μικροδιακόπτη πάνω στο χειριστήριο.

### **3. Εναλλάκτης Αέρα – Αέρα με στοιχείο απ'ευθείας εκτόνωσης**

Οι μονάδες θα είναι εναλλάκτες αέρος – αέρος με ενσωματωμένο εναλλάκτη θερμότητας.

Ο πυρήνας της μονάδας θα αποτελείται από εναλλάκτη θερμότητας που θα ανακτά ενέργεια από τον απορριπτόμενο αέρα και θα την μεταφέρει στον εισερχόμενο αέρα χωρίς την ανάμειξη των δύο ρευμάτων αέρα.

Οι μονάδες θα διαθέτουν στοιχείο απ'ευθείας εκτόνωσης για την προθέρμανση & την

πρόψυξη του προσαγόμενου νωπού αέρα & θα συνδέονται με εξωτερικές μονάδες συστήματος κλιματισμού μεταβλητής ροής ψυκτικού μέσου του ίδιου κατασκευαστή.

Η μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

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

Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα αυτόματης εναλλαγής μεταξύ της λειτουργίας παράκαμψης ( by-pass ) ή της λειτουργίας ενθαλπικής εναλλαγής θερμότητας

Η μονάδα θα διαθέτει ειδικό φίλτρο αέρα με δυνατότητα συλλογής πάνω από 80 % και φιλτράρισμα σωματιδίων μεγέθους έως 0.3 μm συμπεριλαμβανόμενων αιωρούμενων σωματιδίων κίτρινης σκόνης

Επίσης η μονάδα θα μπορεί να δεχθεί προαιρετικά τα παρακάτω φίλτρα

A. Φίλτρο Αποσμητικό

B. Ειδικό Φίλτρο Κίτρινης Σκόνης – με δυνατότητα φιλτραρίσματος κίτρινης σκόνης σε ποσοστό πάνω από 99 %.

Οι μονάδες θα ελέγχονται με ενσύρματο τηλεχειριστήριο με τις παρακάτω λειτουργίες:

A) Αλλαγή τρόπου λειτουργία

B) Χρονοπρογραμματισμός

Γ) Διάγνωση Βλαβών

Θα μπορούν να ελεγχθούν μέχρι και 8 εσωτερικές μονάδες με το ίδιο τηλεχειριστήριο ( με κοινές ρυθμίσεις )

Θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί η εξωτερική στατική πίεση της μονάδας μέσω του ενσύρματου τηλεχειριστηρίου. Αυτό θα γίνεται με την εισαγωγή κωδικών στο τηλεχειριστήριο οι οποίοι θα αντιστοιχούν σε διαφορετικές τιμές της διαθέσιμης στατικής.

Οι εναλλάκτες θα ελέγχονται από τοπικό τηλεχειριστήριο , ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να ελεγχθούν από κοινό τηλεχειριστήριο με μία εσωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού.

Σε περίπτωση ελέγχου από κοινό τηλεχειριστήριο θα πρέπει ο εναλλάκτης να μπορεί να ρυθμίσει τον τρόπο λειτουργίας του ( ψύξη /θέρμανση ) ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας με την οποία έχει διασυνδεθεί.

Επιπλέον θα πρέπει οι εναλλάκτες να μπορούν να ελεγχθούν από κεντρικό τηλεχειριστήριο που θα ελέγχει το σύστημα κλιματισμού.

#### **4. Τοπικός Έλεγχος**

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν από ασύρματα ή ενσύρματα

τηλεχειριστήρια. Και τα δύο χειριστήρια θα πρέπει να έχουν ένδειξη θερμοκρασίας χώρου. Τα χαρακτηριστικά του ενσύρματου χειριστηρίου (το οποίο θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων ) πρέπει να είναι τα παρακάτω :

- A. 24ωρος χρονοπρογραμματισμός σε βήματα της 1 ώρας
- B. Διακόπτης δοκιμαστικής λειτουργίας ( TEST RUN )
- Γ. Λειτουργία αυτοδιάγνωσης βλαβών
- Δ. Επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα ( 3 βήματα )
- E. Ένδειξη τρόπου λειτουργίας
- ΣΤ. Ένδειξη θερμοκρασίας χώρου

## **5. Κεντρικός έλεγχος**

Οι κλιματιστικές μονάδες θα ελεγχονται κεντρικά με κεντρικό τηλεχειριστήριο με οθόνη αφής (ενδεικτικού τύπου *PACEZA000 της LG ή ισοδύναμου*) που θα μπορεί να ελεγξει μέχρι 64 εσωτερικές μονάδες που θα ελέγχει και τις μονάδες αερισμού.

Ο έλεγχος θα μπορεί να γίνει ανά ζώνη, ανά ομάδα (καθοριζόμενη από τον χρήστη) είτε ανά μία μονάδα. Το κεντρικό αυτό χειριστήριο θα τοποθετηθεί στο χώρο της γραμματείας και θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

1. Πρόσβαση μέσω διαδικτύου στις λειτουργίες του – Αναφορά βλαβών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
2. Αναφορά Λειτουργίας ( Αποθηκευση ιστορικού λειτουργίας )
3. Εξαναγκασμένη διακοπή λειτουργίας όλων των μονάδων με λήψη εξωτερικού σήματος (Fire alarm)
4. Χρονοπρογραμματισμός.
5. Ανάλυση στατιστικών δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας ή χρήσης των εσωτερικών μονάδων.
6. Ιστορικό βλαβών.

Επίσης, θα υπάρχει δυνατότητα για απομακρυσμένη διαχείριση μέσω διαδικτύου, καθώς και λειτουργία στατιστικών κατανάλωσης ισχύος.

## **6. Τεχνική Υποστήριξη - Έναρξη λειτουργίας - Συντήρηση**

- Ο Εκπρόσωπος - Αντιπρόσωπος του κατασκευαστικού Οίκου στην Ελλάδα που θα προταθεί στην Υπηρεσία από τον Ανάδοχο του έργου για την εγκατάσταση των Μηχανημάτων του, θα πρέπει να προσφέρει την αρτιότερη Τεχνική Υποστήριξη - Συντήρηση σε συνάρτηση με την κάλυψη των Τεχνικών Προδιαγραφών της Υπηρεσίας.
- Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη και λεπτομερή ποιοτικό φάκελο του

προτεινόμενου Κατασκευαστικού Οίκου, ο οποίος θα αντικατοπτρίζει το profile της εταιρείας (επιστημονικό προσωπικό, τεχνικό προσωπικό, εγκατεστημένα μηχανήματα, προγράμματα έναρξης λειτουργίας και συντήρησης κλπ.) και τις τεχνικές προδιαγραφές των συγκροτημάτων με πρωτότυπα Τεχνικά εγχειρίδια (engineering data).

- Τα παραπάνω στοιχεία θα κριθούν από την Υπηρεσία για την καταλληλότητα του προτεινόμενου κατασκευαστικού Οίκου.
- Ο Κατασκευαστικός Οίκος των συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο δίκτυο Συντήρησης σε όλη την Ελλάδα.
- Ο Κατασκευαστικός Οίκος θα πρέπει να διασφαλίσει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για 10 έτη.
- Ειδικότερα θα υπάρχει:
  - Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών
  - Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε 48 ώρες από την ειδοποίηση
  - Δυνατότητα τηλεδιάγνωσης και ελέγχου των ψυκτικών συγκροτημάτων μέσω modem, ώστε να γίνεται από απομακρυσμένη απόσταση.
- Προκειμένου να διασφαλισθεί η αξιοπιστία της λειτουργίας και η αποτελεσματική συντήρηση των Ψυκτικών Εγκαταστάσεων απαιτείται η προμήθεια και η δυνατότητα συντήρησης των Συγκροτημάτων από ένα (1) και μόνο Εκπρόσωπο - Αντιπρόσωπο του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα, ο οποίος και θα εγγυηθεί για τον συντονισμό ("πάντρεμα") των παραπάνω Συστημάτων και την αρμονική και απρόσκοπτη λειτουργία τους.
- Τέλος, η συντήρηση των Ψυκτικών Συγκροτημάτων τα δύο (2) πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνει από τον Εκπρόσωπο - Αντιπρόσωπο του Κατασκευαστικού Οίκου.

## **Δ. ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ**

### **Δ1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ**

#### **1. Κατασκευή δικτύου**

##### **1.1. Γενικά**

Η κατασκευή των σωληνώσεων των υδραυλικών εγκαταστάσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα Στην Τεχνική Περιγραφή στην παρούσα και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για τοποθέτηση σε δίκτυο καυσίμου αερίου.

##### **1.2. Στήριξη σωληνώσεων**

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

#### **2. Δίκτυο σωληνώσεων**

##### **2.1. Γενικά**

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από:

- Χαλυβδοσωλήνες μεσαίου τύπου, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10255 M, τα ορατά εκτός εδάφους τμήματα.
- σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 80, κατά EN1555-2, για τα θαμμένα, εντός εδάφους τμήματα.

##### **2.1.1. Χαλυβδοσωλήνες**

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι μεσαίου τύπου, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10255 M, τα ορατά εκτός εδάφους τμήματα.

Τα κύρια διαστατικά χαρακτηριστικά φαινονται στον παρακάτω πίνακα.

**Ονομαστικές διαμέτροι DN, εξωτερικές διαμέτροι D, ελάχιστη πάχη σωλήνων T<sub>min</sub>**

DN	inch	D [mm]	T <sub>min</sub> [mm]	DN	inch	D [mm]	T <sub>min</sub> [mm]	DN	inch	D [mm]	T <sub>min</sub> [mm]
15	1/2"	21,3	2,6 (3,2)	40	1 1/2"	48,3	2,6 (3,2)	100	4"	114,3	3,6 (4,5)
20	3/4"	26,9	2,6 (3,2)	50	2"	60,3	2,9 (3,6)	125	5"	139,7	4,0
								150	6"	168,3	4,5
25	1"	33,7	2,6 (3,2)	65	2 1/2"	76,1	2,9 (3,6)	200	8"	219,1	5,9
								250	10"	273,0	6,3
32	1 1/4"	42,4	2,6 (3,2)	80	3"	88,9	3,2 (4,0)	300	12"	323,9	7,1
								350	14"	355,6	7,1

Οι τιμές σε παρένθεση αφορούν σωλήνες με κοχλιωτές συνδέσεις

Οι χαλυβδοσωλήνες θα συνδέονται με έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παραγρ. 2.2. του προτύπου ΕΛΟΤ EN 10204 ή θα φέρουν εμφανή σήμανση.

### 2.1.2. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από PE 80 (MRS 8 N/mm<sup>2</sup>) των σειρών SDR 17,6 ή SDR 11, κατά ΕΛΟΤ EN1555-2, για τα θαμμένα, εντός εδάφους τμήματα.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων από PE έχουν ήδη αναλυθεί στις προδιαγραφές της ύδρευσης.

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή

π.χ. για PE 100 : - ΑΓΩΓΟΣ HDPE / Φ AAA X BBB PN 12,5 XXXX = YYYY = ZZZZ = PE 100 = όπου :

- HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
- Φ AAA X BBB = εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
- PN 12,5 = κλάση πίεσης σε atm ή bar
- XXXX = όνομα κατασκευαστή
- YYYY = χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική
- ZZZZ = τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών
- PE 100 = η κατάταξη της πρώτης ύλης
- Η εμπορική ονομασία

Τα κύρια διαστατικά χαρακτηριστικά φαινονται στον παρακάτω πίνακα.

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΤΗΡΟΥΜΕΝΟ ΠΡΟΤΥΠΟ: EN 1555-2 ( $\sigma_s$  63, MRS 8, PE 80)

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ: Φ16 – Φ32 ρολά των 250m

Φ40 – Φ125 ρολά των 100m

Φ140 – Φ630 ευθύγραμμα μήκη ως 12m

ΧΡΩΜΑ: Μαύρο ή κίτρινο

### ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φυσικού αερίου και άλλων εύφλεκτων αερίων.



	SDR 17,6 S 8,3	SDR 11 S 5
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)
16	2,3	3,0
20	2,3	3,0
25	2,3	3,0
32	2,3	3,0
40	2,3	3,7
50	2,9	4,6
63	3,6	5,8
75	4,3	6,8
90	5,2	8,2

### ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ SDR

SDR	Ονομαστική Πίεση (PN)		
	PE 63	PE 80	PE 100
41	2,5	3,2	4
33	3,2	4	5
26	4	5	6
21	5	6	8
17,6	6	-	-
17	-	8	10
13,6	8	10	12,5
11	10	12,5	16
9	-	16	20
7,4	-	20	25
6	-	25	32

Οι ονομαστικές πιέσεις έχουν υπολογιστεί με συντελεστή σχεδιασμού -ασφαλείας C = 1,25



### **3. Εξαρτήματα, συνδέσεις και τρόποι σύνδεσης σωλήνων**

#### **3.1. Δίκτυα Χαλυβδοσωλήνων**

Επιτρέπεται η χρήση συγκολλήσεων, σπειρωμάτων, λυόμενων μηχανικών συνδέσεων κατά DIN 3387-1 ή άλλο ισοδύναμο και κάθε μεταβατικό με άλλο υλικό πιστοποιημένο ανάλογα π.χ. DIN 8076 ή άλλο ισοδύναμο.

Τα χαλύβδινα κοχλιωτά εξαρτήματα θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο κατά ΕΛΟΤ EN 10242 ή χαλύβδινα με σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ EN 10241. Θα συνοδεύονται από έκθεση δοκιμής κατά ΕΛΟΤ EN 10204 παραγρ. 2.2 ή θα φέρουν εμφανή σήμανση.

Στα εξαρτήματα από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο η επιψευδαργύρωση θα είναι κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Τα σπειρώματα θα είναι τύπου whitworth κατά ΕΛΟΤ EN 10226-1.

Τα χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα θα είναι κατά ΕΛΟΤ EN 10253-2. Θα συνοδεύονται από έκθεση δοκιμής κατά ΕΛΟΤ EN 10204 παραγρ. 2.2 ή θα φέρουν εμφανή σήμανση.

Δεν επιτρέπονται κοχλιωτές συνδέσεις εντός εδάφους.

#### **3.2. Δίκτυα σωλήνων πολυαιθυλενίου**

Γενικά επιτρέπονται σταθερές συνδέσεις, δηλαδή ηλεκτροσύντηξη ή μετωπική συγκόλληση ή λυόμενες φλαντζωτές κατά ΕΛΟΤ EN 1555-3 και μηχανική σύνδεση κατά ΕΛΟΤ EN 12007-2. Συνδέσεις σωλήνων PE επιτρέπεται να γίνονται μόνο αδειοδοτημένο προσωπικό. Οι φλαντζωτές συνδέσεις αφορούν μόνο συνδέσεις οργάνων.

Οι συνδέσεις των σωλήνων πολυαιθυλενίου και των διαφόρων εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου, θα γίνουν με συγκολλήσεις ηλεκτροσύντηξης (electrofusion welding). Το πολυαιθυλένιο συγκολλάται αυτογενώς. Θερμαινόμενο περιέρχεται σε κατάσταση τήξης. Στην κατάσταση αυτή και σε συνθήκες πίεσης τα μόρια, από δύο διαφορετικά τεμάχια πολυαιθυλενίου, δημιουργούν νέους δεσμούς μεταξύ τους.

Για την αυτογενή ηλεκτροσυγκόλληση θα χρησιμοποιηθεί ειδική συσκευή συγκόλλησης, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα, μέσω ακροδεκτών, σε ειδικό εξάρτημα (ηλεκτρομούφα) κατασκευασμένο από PE. Η ηλεκτρομούφα η οποία αγκαλιάζει τους προς σύνδεση σωλήνες φέρει εσωτερικά ηλεκτρική αντίσταση, που εξωτερικά καταλήγει στους ακροδέκτες σύνδεσης με τη συσκευή συγκόλλησης. Μετά από ένα προκαθορισμένο, για κάθε διάμετρο και τύπο εξαρτήματος, χρόνο διοχέτευσης ηλεκτρικού ρεύματος στην ηλεκτρομούφα, λιώνει αυτή εσωτερικά και συγκολλάται με το σωλήνα.

#### **4. Αντιδιαβρωτική προστασία σωλήνων εντός εδάφους.**

Για τους χαλυβδοσωλήνες επιτρέπεται η επικάλυψη με βάση εποξειδικά υλικά και πολυουρεθάνη κατά ΕΛΟΤ EN 10289 & ΕΛΟΤ EN 10290, ταινίες και συρρικνούμενα υλικά κατά ΕΛΟΤ EN 12068 και ασφαλικά περιβλήματα κατά ΕΛΟΤ EN 10300.

#### **5. Αντιδιαβρωτική προστασία σωλήνων εκτός εδάφους.**

Για τους χαλυβδοσωλήνες επιτρέπεται ότι και για την προστασία σωλήνων εντός εδάφους και επιπλέον επιψευδαργύρωση κατά ΕΛΟΤ EN 10240, βαφές κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1, ασφαλικά περιβλήματα (αντοχή έως 50 °C) ή πλαστικά περιβλήματα ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία.

#### **6. Στεγανοποιητικά κοχλιωτών συνδέσεων – υλικά παρεμβυσμάτων σιδηροσωλήνων.**

Επιτρέπεται η χρήση στεγανοποιητικών κατά ΕΛΟΤ EN 751-1 έως DN50 ή ΕΛΟΤ EN 751-2 (κλάση ARp) ή ΕΛΟΤ EN 751-3 (κλάση FRp ή GRp).

Τα υλικά παρεμβυσμάτων για λυόμενες κοχλιωτές και φλαντζωτές συνδέσεις θα ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 682 για συνδέσεις εντός εδάφους και ΕΛΟΤ EN 549 για συνδέσεις εκτός εδάφους.

#### **7. Αποφρακτικές διατάξεις - βάνες.**

Οι εκτός εδάφους αποφρακτικές διατάξεις, βάνες θα είναι από χάλυβα κατά ΕΛΟΤ EN 13774, EN 14141 και EN 331.ή από κράμα αλουμινίου, ορείχαλκο ή κράμματα χαλκού με σήμανση CE.

#### **8. Άκαμπτοι και εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης συσκευών.**

Οι άκαμπτοι μπορεί να γίνουν από χαλυβδοσωλήνες της παραγρ. 3.1. Οι εύκαμπτοι θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14800.

#### **9. Φίλτρα αερίου.**

Τα φίλτρα αερίου θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3386 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο και σήμανση CE, αν προβλέπεται.

## 10. Ρυθμιστές πίεσης.

Οι ρυθμιστές πίεσης θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 334 και σήμανση CE, αν προβλέπεται.

## 11. Σύνδεσμος PE-STEEL.

Για τη σύνδεση χαλυβδοσωλήνων – σωλήνων πολυαιθυλενίου θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι PE-STEEL (PE-STEEL transitions). Οι σύνδεσμοι αυτοί θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1555-2. Η θέση τοποθέτησης τους θα εξασφαλίζει ότι κανένα τμήμα των σωλήνων PE δεν θα ευρίσκεται εκτός εδάφους.



### ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ PE\_STEEL

## 12. Τάφος για τοποθέτηση σωλήνων PE.

Για την τοποθέτηση σωλήνων PE εντός του εδάφους, θα διανοιχτεί τάφος βάθους 80cm και πλάτους 50cm θα απομακρυνθούν τυχόν ανώμαλες επιφάνειες (π.χ. πέτρες), θα στρωθεί άμμος πάχους τουλάχιστον 10cm, θα τοποθετηθεί η σωλήνωση και πάνω από αυτήν πάλι άμμος 10cm κατάλληλα συμπιεσμένη ώστε να γεμίσει τα κενά περιμετρικά της σωληνώσης, θα ακολουθήσει επίχωση της τάφρου με υλικά εκσκαφής κοσκινισμένα και περίπου 20-30cm κάτω από την τελική επιφάνεια του εδάφους σε βάθος περίπου 20cm θα τοποθετηθεί ειδικό πλέγμα κίτρινου χρώματος για την πρόληψη ατυχημάτων και καταστροφής του δικτύου από πιθανή εκσκαφή καθ' όλο το μήκος της τάφρου.

## **E. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ**

### **E.1 ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΣΙΟ**

#### **1. Αυτόματη διόρθωση συντελεστού ισχύος**

1. Θα προβλεφθεί σύστημα αυτόματης κεντρικής αντιστάθμισης, πολλαπλών βαθμίδων απόδοσης, για τη διόρθωση του συνημίτονου της φασικής γωνίας (συνφ) κάθε γραμμής (L1, L2, L3) σε τιμές από 0,95 έως 0,99 (επαγωγικό) σε συνθήκες πλήρους φορτίου.
2. Η συνολική ισχύς αντιστάθμισης του συστήματος δεν θα υπολείπεται όμως των 40kVAr ανά 100kW φορτίου εγκατάστασης ή, στην περίπτωση πρόβλεψης ιδιαίτερης διάταξης αντιστάθμισης (των ιδίων γενικών απαιτήσεων) για την εγκατάσταση κλιματισμού, των 24 kVAr ανά 100 kW.
3. Σε περίπτωση που, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η φαινόμενη ηλεκτρική ισχύς των μη γραμμικών φορτίων της εγκατάστασης υπερβαίνει το 1/3 της ολικής, θα προβλεφθεί κατάλληλο φίλτρο αρμονικών.
4. Το κεντρικό σύστημα αυτό θα τοποθετηθεί στο ηλεκτροστάσιο χαμηλής τάσης και θα συνδεθεί στους ζυγούς του ΓΠΧΤ.
5. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει ενδεικτικά πίνακα αντιστάθμισης, πυκνωτές ισχύος μεταλλικού συνθετικού φιλμ, διακόπτες φορτίου, γενικές ασφάλειες, επιμέρους ασφάλειες πυκνωτών, διατάξεις εκφόρτισης, ενδεικτικές λυχνίες, αυτόματο ρυθμιστή άεργου ισχύος.

#### **6. Γενικές απαιτήσεις**

Το σύστημα θα επιλεγεί για:

- Απρόσκοπτη λειτουργία σε θερμοκρασίες χώρου τοποθέτησης από  $-5^{\circ}\text{C}$  έως  $+45^{\circ}\text{C}$  και με σχετική υγρασία έως 95% τουλάχιστον
- Χαμηλή ολική απώλεια ισχύος ( $\leq 0,8 \text{ W/kVAr}$ )
- Διάρκεια ωφέλιμης ζωής τουλάχιστον 100.000 h
- Διαρκείς εντάσεις ρευμάτων 150% του ονομαστικού ρεύματος (γενικά και κατά κλάδο)
- Φυσική ψύξη.

#### **7. Πίνακας συστήματος**

- α. Ο πίνακας θα φέρει επαρκείς περσίδες αερισμού, θα είναι κατάλληλος για εσωτερική επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση και θα κατασκευαστεί από υλικά υψηλής ποιότητας αναγνωρισμένων οίκων.
- β. Ο πίνακας θα διαθέτει γενικό καθώς και επί μέρους (ανά ομάδα πυκνωτών) αποζεύκτες.

## 8. Ηλεκτρολογικό υλικό

- α. Θα υπάρχουν τουλάχιστον 4 ανεξάρτητα ενεργοποιούμενοι κλάδοι πυκνωτών, οι επιτρεπόμενοι συνδυασμοί ταυτόχρονης λειτουργίας των οποίων θα διασφαλίζουν κατ' ελάχιστον 8 βαθμίδες απόδοσης σε αύξουσα ακολουθία σταθερού βήματος.
- β. Κάθε κλάδος πυκνωτών θα ασφαρίζεται με ιδιαίτερο τηκτό (τύπου gG κατά IEC EN 269 και επαρκούς μεγέθους για ανοχές ισχύος 15% και αρμονικές 30%) και θα υπάρχει επιλεκτική συνεργασία των ασφαλειών αυτών με το κεντρικό όργανο προστασίας της γραμμής τροφοδοσίας του πίνακα αντιστάθμισης.
- γ. Οι επαφές των κλάδων θα είναι ικανές για τουλάχιστον 150.000 κύκλους λειτουργίας, για αρχικό ρεύμα κορυφής κατ' ελάχιστον 100 φορές το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου και θα φέρουν τις απαραίτητες διατάξεις τόσο για τον περιορισμό του ρεύματος ζεύξης στα επιτρεπτά επίπεδα (πχ πηνία, αντιστάσεις) όσο και για την εκφόρτιση.
- δ. Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές θα είναι ονομαστικής τάσεως τουλάχιστον 460 V, του ίδιου τύπου και το πολύ δύο διαδοχικών ονομαστικών μεγεθών μέγιστου λόγου χωρητικότητας 2 προς 1.

## 9. Μονάδα ελέγχου

Η μονάδα αυτή εκτός της αυτόματης ρύθμισης αέργου ισχύος θα παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- μέτρηση των αρμονικών τάσεων και εντάσεων
- μέτρηση της ενεργού και άεργου (συνολικά και για κάθε φάση χωριστά) ισχύος
- απαρίθμηση κύκλων λειτουργίας
- ένδειξη κατάστασης σφάλματος
- χειροκίνητη ζεύξη/απόζευξη κλάδων.

Η μονάδα θα τοποθετηθεί στην πρόσοψη (πόρτα) του πίνακα σε κατάλληλο ύψος για καλύτερο οπτικό έλεγχο και χειρισμό.

## **E2. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ - ΚΑΝΑΛΙΑ**

### **1. Αγωγοί - Σωλήνες**

#### **1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων**

##### 1. Είδη καλωδίων

- Στα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών εσωτερικά του κτηρίου θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYA (H07V) ή NYM (H05VV).
- Οι γραμμές τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων του περιβάλλοντα χώρου θα κατασκευαστούν με καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης τύπου NYY (J1VV).

- Οι ηλεκτρικές γραμμές κίνησης και τροφοδότησης ηλεκτρικών πινάκων θα κατασκευασθούν με καλώδια βαρέος τύπου, θερμοπλαστικής μόνωσης, θωρακισμένα (για πρόσθετη μηχανική προστασία, π.χ. XLPE / PVC / WA / PVC) ή μη (NYY J1VV).
- Τα καλώδια τύπου NYA θα χρησιμοποιηθούν μόνο στο εσωτερικό του κτηρίου, εντός σωλήνων, πλαστικών ή μεταλλικών.
- Για οδεύσεις στα Η/Μ φρέατα ισχύει το ακόλουθο εδάφιο 10.7.3.δ.

## 2. Ελάχιστες διατομές

- Οι αγώγιμες διατομές των κυκλωμάτων εσωτερικού φωτισμού θα είναι κατά κανόνα 1.5 mm<sup>2</sup> και σε ειδικές περιπτώσεις, 2.5 mm<sup>2</sup> (Cu).
- Εάν δεν υποβληθούν αναλυτικά τεχνικά στοιχεία για τα φωτιστικά σώματα (π.χ. ρεύματα έναυσης και λειτουργίας) και σχετικοί υπολογισμοί επάρκειας, κάθε μονοφασική γραμμή φωτισμού, διατομής 1.5mm<sup>2</sup>, προστατευόμενη με μικροαυτόματο διακόπτη 10Α καμπύλης Β, θα έχει μέγιστο μήκος 60m και θα τροφοδοτεί λαμπτήρες φθορισμού συνολικής φωτιστικής ισχύος έως 600W (όρια για άλλους συνδυασμούς διατομής – μικροαυτόματου κατ' αντιστοιχία).
- Οι αγωγοί των κυκλωμάτων των ρευματοδοτών και των κυκλωμάτων κίνησης θα είναι διατομής 2,5 mm<sup>2</sup> τουλάχιστον.
- Οι μονοφασικές γραμμές ρευματοδοτών, αγώγιμης διατομής 2.5mm<sup>2</sup> (Cu), προστατευμένες με μικροαυτόματο διακόπτη 16Α καμπύλης Β ή C, θα έχουν μέγιστα μήκη 60m και θα τροφοδοτούν έως 6 P/Δ έκαστη (όρια για άλλους συνδυασμούς κατ' αντιστοιχία).

## (3) Προστασία καλωδιώσεων

- Οι εσωτερικές οδεύσεις καλωδίων NYA εκτός ψευδοροφής θα είναι εντοιχισμένες.
- α καλώδια τύπου NYM και NYY, που οδεύουν εντός ψευδοροφής θα είναι σε μεταλλικούς διάτρητους φορείς για ομαδικές διελεύσεις και σε σωλήνες στερεωμένους στην οροφή για μεμονωμένες διελεύσεις.
- Κατά κανόνα οι εσωτερικές καλωδιώσεις τύπου NYM ή NYY στους υπέργειους ορόφους του κτηρίου και εκτός ψευδοροφών θα είναι είτε σε εντοιχισμένους σωλήνες είτε σε πλαστικά κανάλια.
- Καλωδιώσεις που οδεύουν στα Η/Μ φρέατα του κτηρίου θα είναι:
  - είτε από θωρακισμένα καλώδια σε μεταλλικούς φορείς καλωδίων οιοδήποτε τύπου
  - είτε από μη θωρακισμένα καλώδια σε μεταλλικούς φορείς καλωδίων τελείως κλειστούς ή διάτρητους με κάλυμμα
- Οδεύσεις καλωδίων εξωτερικά του κτηρίου θα είναι:
  - σε μεταλλικούς σωλήνες για υπεδάφιας ή επιφανειακές διαδρομές

➤ σε κλειστούς μεταλλικούς φορείς καλωδίων κλειστών (συμπεριλαμβανομένων και των διάτρητων με ειδικό κάλυμμα), για επιφανειακές διαδρομές.

#### (4) Ειδικά τεμάχια

- Οι αλλαγές διεύθυνσης των εντοιχισμένων καλωδιώσεων και οι διακλαδώσεις των καλωδιώσεων γενικά θα γίνονται με κουτιά διακλάδωσης.

#### (5) Είδη Σωληνώσεων

- Οι σωληνώσεις που επιτρέπεται κατά κανόνα να χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι των παρακάτω κατηγοριών:
  - i. πλαστικοί βαρέος τύπου από σκληρό PVC, τυποποιημένων διαμέτρων, ευθείς ή εύκαμπτοι
  - ii. πλαστικοί σωλήνες ονομαστικής πίεσης 6 atm από σκληρό PVC.
  - iii. γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, άκαμπτοι ή εύκαμπτοι.
- Επισημαίνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η χρησιμοποίηση φορέων καλωδιώσεων από πολυμερή υλικά σε εξωτερικές διαδρομές εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία.

## 1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

### 1.2.1 Γενικά

- Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή και σχέδια.
- Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.
- Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.
- Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι  $\Phi$  13,5 mm ή 1/2".
- Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm<sup>2</sup> και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Οι αγωγοί πάνω από 4 mm<sup>2</sup> θα είναι πολύκλωνοι.
- Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).
- Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.
- Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφονιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.
- Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και

δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

- Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.
- Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες "καψ" ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.
- Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.
- Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.
- Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm
- Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30cm.
- Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

### **1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις**

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

Οπού λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοιχίση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο



Μηχανικού, απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωληνών επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.

Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2 mm.

### **1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις**

#### **α. Στήριξη απ'ευθείας επί τοίχων ή οροφών**

Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ.

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτηρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

#### **β. Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών**

Οι καλωδιώσεις και σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά 25 εκατ. το πολύ στις σιδηροτροχιές.

##### **(1) Στηρίγματα Καλωδίων**

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρά κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

##### **(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράνες)**

Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.

### **1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών**

Οι μεταλλικοί φορείς που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατά κύριο λόγο από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με επιμήκεις διατρήσεις, ώστε να μπορούν να δεθούν πάνω στο διάτρητο φορέα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες, σε περίπτωση που η σχάρα δεν είναι οριζόντια.

Επιπροσθέτως σημειώνονται τα ακόλουθα:

- στις υπαίθριες οδεύσεις οι διάτρητοι μεταλλικοί φορείς θα είναι καλυμμένοι (με ειδικό κάλυμμα)
- στις εσωτερικές οδεύσεις από χώρους υπογείων, μηχανοστασίων, ηλεκτροστασίων, Η/Μ φρεατίων, χώρους αποθηκών ισογείου και εφ' όσον οι καλωδιώσεις δεν είναι θωρακισμένες, οι διάτρητοι μεταλλικοί φορείς θα είναι επίσης καλυμμένοι.
- Όλοι οι φορείς καλωδίων θα έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε τουλάχιστον 20%.
- Οι αλλαγές διεύθυνσης και οι διακλαδώσεις των φορέων καλωδίων, θα γίνουν με ειδικά τυποποιημένα τεμάχια.

▪ Σχεδίαση, υπολογισμοί

Επισημαίνονται τα εξής:

- A Για τους υπολογισμούς της ικανότητας φόρτισης καλωδίων σε φορείς ως διάτρητοι θα λαμβάνονται οι έχοντες ποσοστό διάτρησης τουλάχιστον 30% (IEC 60364-5-52).
- B. Οι ομαδικές οδεύσεις καλωδίων εντός φορέων θα αποτυπώνονται στα σχέδια της Μελέτης με αναγραφή ένδειξης του τρόπου τοποθέτησης των παράλληλων αυτών γραμμών.
- Γ. Εάν στα σχέδια της οριστικής μελέτης δεν καθορίζεται με σαφή αναγραφή ο τρόπος όδευσης συγκεκριμένης ομάδας καλωδιώσεων, στους υπολογισμούς θα λαμβάνεται συντελεστής ομαδοποίησης για ακανόνιστη δέσμη καλωδίων (σειρά 1, πίνακας 52-E1 του ΕΛΟΤ HD 384 για ομοιόμορφες διατομές).

- Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm. για πλάτος μέχρι 200mm και 100mm για μεγαλύτερα πλάτη.
- Οι σχάρες και τα στηρίγματα τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

ΕΣΧΑΡΕΣ		Ι ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		Ι ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2,5	2,5
600	2,00	1500	2,5	2,5

- Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.
- Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχάρων θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

- Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.
- Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm
- Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.
- Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.
- Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.
- Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ'ελάχιστο 16 mm<sup>2</sup>
- Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες τύπου Legrand σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους.
- Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχαρών. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτηρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτηρίου ή σε βεβαριμένη από οξειδωτική ατμόσφαιρα ατμόσφαιρα.

## 2. Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων μμετά κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm.

Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

### **3. Επίτοιχο πλαστικό κανάλι**

#### **3.1. Γενικά χαρακτηριστικά**

- Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα με ενιαία ή ανεξάρτητα καλύμματα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες.
- Με την τοποθέτηση των καλυμμάτων το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.
- Με την τμηματοποίηση θα εξασφαλίζεται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων, ο συνεχής διαχωρισμός ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.
- Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα εξαρτήματα της ίδιας σειράς ώστε να αποκλειστεί ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές, κενά και γενικά κακή εφαρμογή καναλιού και εξαρτημάτων.
- Συγκεκριμένα, με τη βοήθεια της πλήρους σειράς εξαρτημάτων:
  - Θα είναι δυνατή κάθε απαιτούμενη αλλαγή κατεύθυνσης και διακλάδωση χωρίς ασυνέχειες.
  - Οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός, οπτικές ίνες), θα τηρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή, ακόμη και σε γωνίες.
  - Το διακοπτικό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρού εξαρτήματος αποκλείοντας την απευθείας στήριξη. Η χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων στήριξης διακοπτικού υλικού είναι αναγκαία για την εξασφάλιση της συνεχούς προστασίας των αγωγών και επιπλέον προσφέρει απόλυτη ομοιομορφία και άψογο αισθητικό αποτέλεσμα στην εγκατάσταση.
- Κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και μηχανισμοί διακοπτικού υλικού θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.
- Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου. Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.
- Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.
- Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση σε όλο το φάσμα των προϊόντων του συστήματος.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τις παρακάτω κατηγορίες καναλιών εγκατάστασης:

### 3.2. Κανάλια ενιαίου καλύμματος

Τα κανάλια ενιαίου καλύμματος αποτελούν πλήρη λύση για συμβατικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται όδευση των καλωδίων και τοποθέτηση διακοπτικού υλικού. Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο τμήματα με τη βοήθεια απλού διαχωριστικού.

Το κάλυμμά τους θα είναι ενιαίο και εύκαμπτο, επιτρέποντας την κάλυψη των εσωτερικών και εξωτερικών γωνιών. Με την τοποθέτησή του, το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.

#### Διαστάσεις

Θα περιλαμβάνουν τις κάτωθι διαστάσεις (mm x mm):

80 x 35

80 x 50

105 x 35

105 x 50

#### Εξαρτήματα τοποθέτησης

Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες. Με τον τρόπο αυτό θα αποκλείεται ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές ή κενά.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

Ακραίο κάλυμμα

Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη

Συνδετικά στοιχεία βάσης και καλυμμάτων

Διακλαδώσεις επίπεδες και για γωνία

Διακλαδώσεις για κανάλια γωνίας ή οροφής

Ειδικό εξάρτημα υπερύψωσης για τοποθέτηση στο επίπεδο του δαπέδου

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, θα διατίθενται και επιπρόσθετα εξαρτήματα τοποθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τη σωστή ακτίνα κλίσης των καλωδίων ΗΔΕ στις γωνίες και τις διακλαδώσεις.

Για τη συγκράτηση των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα χρησιμοποιούνται βάσεις για κολάρα του ίδιου κατασκευαστή, και θα στηρίζονται στη βάση του καναλιού. Επιπροσθέτως, όπου απαιτείται θα τοποθετούνται αγκράφες συγκράτησης των καλωδίων, οι οποίες θα κουμπώνουν στη βάση.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα γίνονται με αυτόματες κλέμμες επίσης του ίδιου κατασκευαστή. Το εξάρτημα τοποθέτησης των κλεμμών θα στηρίζεται επίσης στη βάση του καναλιού.

### Εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού

Η σειρά θα περιλαμβάνει εξαρτήματα στήριξης για όλες τις σειρές διακοπτικού υλικού του ίδιου κατασκευαστή. Τα εξαρτήματα στήριξης θα μπορούν να δεχθούν κουτιά μόνωσης των μηχανισμών που θα φέρουν.

Σε κάθε περίπτωση, θα αποκλείεται η απ'ευθείας στήριξη διακοπτικού υλικού.

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις επαγγελματικών χώρων, στα σημεία όπου θα απαιτείται η χρήση πολλαπλών ρευματοληπτών τύπου σούκο, θα χρησιμοποιούνται πρίζες διέλευσης ενός, δύο ή τριών μηχανισμών. Η καλωδίωση της άφιξης και της αναχώρησης των πριζών διέλευσης θα γίνεται στα πλάγια, με αυτόματους ακροδέκτες ή με βίδες.

Οι πρίζες διέλευσης θα είναι του ίδιου κατασκευαστή, τύπου ασφαλείας για τα κυκλώματα ΔΕΗ & UPS, και θα διαθέτουν ευθείες εξόδους.

Επίσης, ορισμένες πρίζες διέλευσης με αυτόματους ακροδέκτες θα μπορούν να διατίθενται μαζί με το εξάρτημα στήριξης, και συγκεκριμένα ενσωματωμένες στη βάση στήριξης. Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται η τοποθέτηση στο κανάλι και η συντήρηση της εγκατάστασης.

Σε περιπτώσεις πολλαπλών πριζών σούκο ΔΕΗ & UPS όπου απαιτείται συμπληρωματικός χώρος για καλύτερη τοποθέτηση του φισ, θα χρησιμοποιούνται πρίζες εξόδου 45°, οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες με κλίση.

Επίσης, στα κανάλια ενιαίου καλύμματος θα είναι εφικτή και η στήριξη υλικού ράγας, με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένων βάσεων εξαιρετικής στιβαρότητας του ίδιου κατασκευαστή.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από παρθένο PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση, και θα παρουσιάζουν αντίσταση μόνωσης μελύτερη των 5 Megaohms.

Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC 68-104 (90). Βάση προτύπου, τα χαρακτηριστικά αυτά θα εξακολουθούν να ισχύουν ακόμη κι όταν η αφαίρεση του καλύμματος γίνεται με τη βοήθεια ενός κοινού εργαλείου.

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε καύση 1 kW διάρκειας 60 sec κατά IEC 695-2-4. Τα εξαρτήματα τοποθέτησης θα έχουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα 650 °C σε 30 sec, κατά IEC 695-2-1.

*Θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand DLP μονοβλο ή ισοδυνάμου.*

### **3.3. Κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης**

Τα κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης αποτελούν πλήρη λύση για την όδευση των καλωδίων εξασφαλίζοντας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων, τον συνεχή διαχωρισμό ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα

μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα τα οποία θα μπορούν να δέχονται ανεξάρτητα καλύμματα για κάθε ένα από τα τμήματα στα οποία διαχωρίζονται.

Τα καλύμματα θα είναι εύκαμπτα, επιτρέποντας την κάλυψη των εσωτερικών και εξωτερικών γωνιών. Με την τοποθέτηση των καλυμμάτων το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.

#### Διαστάσεις

Θα περιλαμβάνουν τις κάτωθι διαστάσεις (mm x mm):

150 x 50

150 x 65

195 x 65

#### Εξαρτήματα τοποθέτησης

Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες. Με τον τρόπο αυτό θα αποκλείεται ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές ή κενά.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

Ακραίο κάλυμμα

Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη

Συνδετικά στοιχεία βάσης και καλυμμάτων

Διακλαδώσεις επίπεδες και για γωνία

Διακλαδώσεις για κανάλια γωνίας ή οροφής

Ειδικό εξάρτημα υπερύψωσης για τοποθέτηση στο επίπεδο του δαπέδου

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, θα διατίθενται και επιπρόσθετα εξαρτήματα τοποθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τη σωστή ακτίνα κλίσης των καλωδίων ΗΔΕ στις γωνίες και τις διακλαδώσεις.

Για τη συγκράτηση των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα χρησιμοποιούνται βάσεις για κολάρα του ίδιου κατασκευαστή, και θα στηρίζονται στη βάση του καναλιού. Επιπροσθέτως, όπου απαιτείται θα τοποθετούνται αγκράφες συγκράτησης των καλωδίων, οι οποίες θα κουμπώνουν στη βάση.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα γίνονται με αυτόματες κλέμμες επίσης του ίδιου κατασκευαστή. Το εξάρτημα τοποθέτησης των κλεμμών θα στηρίζεται στη βάση του καναλιού.

#### Εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού

Η σειρά θα περιλαμβάνει εξαρτήματα στήριξης για όλες τις σειρές διακοπτικού υλικού του ίδιου κατασκευαστή. Τα εξαρτήματα στήριξης θα μπορούν να δεχθούν κουτιά μόνωσης των μηχανισμών που θα φέρουν.

Σε κάθε περίπτωση, θα αποκλείεται η απ'ευθείας στήριξη διακοπτικού υλικού.

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις επαγγελματικών χώρων, στα σημεία όπου θα απαιτείται η χρήση πολλαπλών ρευματοληπτών τύπου σούκο, θα χρησιμοποιούνται πρίζες διέλευσης ενός, δύο ή τριών μηχανισμών. Η καλωδίωση της άφιξης και της αναχώρησης των πριζών διέλευσης θα γίνεται στα πλάγια, με αυτόματους ακροδέκτες ή με βίδες.

Οι πρίζες διέλευσης θα είναι του ίδιου κατασκευαστή, τύπου ασφαλείας για τα κυκλώματα ΔΕΗ & UPS, και θα διαθέτουν ευθείες εξόδους.

Επίσης, ορισμένες πρίζες διέλευσης με αυτόματους ακροδέκτες θα μπορούν να διατίθενται μαζί με το εξάρτημα στήριξης, και συγκεκριμένα ενσωματωμένες στη βάση στήριξης. Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται η τοποθέτηση στο κανάλι και η συντήρηση της εγκατάστασης.

Σε περιπτώσεις πολλαπλών πριζών σούκο ΔΕΗ & UPS όπου απαιτείται συμπληρωματικός χώρος για καλύτερη τοποθέτηση του φις, θα χρησιμοποιούνται πρίζες εξόδου 45°, οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες με κλίση.

Σε κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης μεγάλων διαστάσεων, θα είναι εφικτή η στήριξη βιομηχανικών πριζών και υλικού ράγας, με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένων βάσεων εξαιρετικής στιβαρότητας.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από παρθένο PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση, και θα παρουσιάζουν αντίσταση μόνωσης μελύτερη των 5 Megaohms.

Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC 68-104 (90). Βάση προτύπου, τα χαρακτηριστικά αυτά θα εξακολουθούν να ισχύουν ακόμη κι όταν η αφαίρεση του καλύμματος γίνεται με τη βοήθεια ενός κοινού εργαλείου.

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε καύση 1kW διάρκειας 60sec κατά IEC 695-2-4. Τα εξαρτήματα τοποθέτησης θα έχουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα 650 °C σε 30 sec, κατά IEC 695-2-1.

*Θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand DLP τμηματικής συναρμολόγησης ή ισοδυνάμου.*

### **E3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ - ΜΠΟΥΤΟΝ**

#### **1. Γενικά**

1. Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι στιβαροί και γενικά θα λειτουργούν με πλήκτρο, θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).



2. Οι διακόπτες και ρευματοδότες θα φέρουν χρωματιστή διάκριση σύμφωνα με VDE107 ανάλογα σε ποιο δίκτυο είναι εγκατεστημένη (κανονικής παροχής ανάγκης και αδιάλειπτης παροχής). Οι ρευματοδότες κρισίμων χώρων κατηγορίας 1,2 θα φέρουν επί πλέον λυχνία (Led) παρουσίας τάσεως.
3. Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A. Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι ή χωνευτοί, τετράγωνοι, τύπου ΣΟΥΚΟ.
4. Στους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, ΣΟΥΚΟ.
5. Σε χώρους όπου απαιτούνται διπλοί ρευματοδότες θα προβλεφθούν κατάλληλα κουτιά οργάνων διακοπής, με δύο ρευματοδότες.
6. Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A.
7. Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.
8. Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.
9. Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.
10. Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικό, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

## **2. Διακόπτες - ρευματοδότες επίτοιχου καναλιού.**

- Όλοι οι διακόπτες που τοποθετούνται πάνω στους πλαστικούς επίτοιχους οχετούς είναι χωνευτού τύπου, με μοχλίσκο (tumplier) ή μπουτόν 10A.
- Οι ρευματοδότες είναι 16A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης (τύπου "σουέκο") ή τριγωνικές βάσεις πορσελάνης βαρέος τύπου, κατάλληλοι για ομαλή εγκατάσταση και για τοποθέτηση επί επίτοιχου πλαστικού οχετού.
- Ρευματοδότες στεγανού τύπου 220V/16A.
- Ρευματοδότες στεγανού τύπου 380V/25A.
- Ρευματοδότες στεγανού τύπου 380V/32A.
- Όλοι θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί του επίτοιχου καναλιού.

### **3. Ανιχνευτές κίνησης/παρουσίας για τον έλεγχο του φωτισμού**

#### **3.1. Γενικά**

Οι ανιχνευτές κίνησης εσωτερικών χώρων στοχεύουν στον αυτόματο έλεγχο του φωτισμού στις κατοικίες και τα επαγγελματικά κτίρια. Λειτουργούν ανάβοντας τον φωτισμό μόλις ανιχνεύσουν την κίνηση ενός ατόμου στην περιοχή που επιτηρούν.

Τοποθετούνται εύκολα στην οροφή επίτοιχα ή χωνευτά και αποτελούν την κατάλληλη επιλογή για τον έλεγχο του φωτισμού σε χώρους όπως οι διάδρομοι, τα γραφεία, ή οι χώροι διέλευσης. Εξοικονομούν ενέργεια ενεργοποιώντας τον φωτισμό μόνο όταν είναι απαραίτητο.

#### **3.2. Ανιχνευτής κίνησης/παρουσίας οροφής εσωτερικών χώρων**

- Εμβέλεια ανίχνευσης κίνησης Ψ6m
- Εμβέλεια ανίχνευσης παρουσίας Ψ4m
- Γωνία ανίχνευσης 360°
- Ρύθμιση χρόνου 5s-30min
- Ρύθμιση φωτεινότητας 5-1000lux
- Κατανάλωση σε standby 0,3W
- Λαμπτήρες πυράκτωσης/αλογόνου 230V 2300W
- Λαμπτήρες αλογόνου 12/24V 1500VA
- Λαμπτήρες CFL, LED 20 x 20W
- Λαμπτήρες φθορισμού 1500W
- συνδυασμός ανίχνευσης παρουσίας και κίνησης για αυξημένη ευαισθησία στην κεντρική περιοχή ανίχνευσης
- κατάλληλος για χώρους γραφείων, αίθουσες, κοινόχρηστους χώρους
- στήριξη σε οροφή, ψευδοροφή
- συνιστώμενο ύψος τοποθέτησης 2,5-3,5m

ενδεικτικός τύπος: επίτοιχος οροφής με εμβέλεια 6m 360° EE804A της HAGER ή ισοδύναμος

ενδεικτικός τύπος: χωνευτός με εμβέλεια 6m 360° EE805A της HAGER ή ισοδύναμος

#### **3.3. Λειτουργία**

Ο συνδυασμός ενός μπουτόν για χειροκίνητο άναμμα / σβήσιμο του φωτισμού με έναν ανιχνευτή κίνησης, που μετράει το επίπεδο φυσικού φωτισμού, επιτρέπει τη σημαντική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό σε ένα κτίριο.

ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΑΝΑΜΜΑ / ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΒΗΣΙΜΟ

Οικονομία μέχρι και 55%, σύμφωνα με το πρότυπο EN 15 193, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο φυσικού φωτισμού.

#### Άφιξη: Χαμηλός φωτισμός

- Είσοδος μέσα στο χώρο
- Άναμμα με το μπουτόν που υπάρχει δίπλα στην είσοδο

#### Δυνατός φωτισμός

- Ο ανιχνευτής κίνησης θα σβήσει αυτόματα το φως, εφόσον το επίπεδο φυσικού φωτισμού είναι επαρκές

#### Ελαττούμενος φυσικός φωτισμός

- Φυσική παρουσία μέσα στο χώρο.
- Ο ανιχνευτής κίνησης ανάβει αυτόματα το φως

#### Αναχώρηση / τέλος της ημέρας

- Έξοδος από το χώρο
- Σβήσιμο με το μπουτόν
- Εάν ξεχαστεί, ο ανιχνευτής θα σβήσει αυτόματα το φως

## **E4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V**

### **1. Γενικά**

#### Πλήθος-θέσεις-είδος πινάκων

- α. Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) και ο κεντρικός πίνακας Αντιστάθμισης θα τοποθετηθούν σε ιδιαίτερο χώρο του κτηρίου (Ηλεκτροστάσιο).
- β. Θα προβλεφθούν απαραίτητως οι ακόλουθοι επί μέρους πίνακες διανομής:
  - i. Πίνακες ορόφων φωτισμού – ρευματοδοτών κανονικής τροφοδοσίας (για όλα τα επίπεδα του κτηρίου)
  - ii. Πίνακες αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS), στους υπέργειους ορόφους
  - iii. Πίνακας κινήσεως εγκατάστασης κεντρικού κλιματισμού (στο Δώμα).
- γ. Οι πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το IEC 60439-1, χωνευτοί, επίτοιχοι ή επιδαπέδιοι, κλάσης ηλεκτρικής μόνωσης II, βαθμού μηχανικής αντοχής τουλάχιστον IK08 και βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP31, IP43 και IP66 για εσωτερικούς εντοιχισμένους, επίτοιχους και εξωτερικούς, αντίστοιχα.

#### Γενικός εξοπλισμός πινάκων

- α. Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός των πινάκων θα είναι, κατά το δυνατόν, ενός κατασκευαστικού οίκου και τα ομοειδή τεμάχια θα είναι απαραίτητως της ίδιας

κατασκευαστικής σειράς.

β. Όλοι οι πίνακες θα:

- i. είναι εξοπλισμένοι με το κατάλληλο ηλεκτρολογικό υλικό συμπεριλαμβανομένων των:
  - γενικό χειροκίνητο μέσο απόξευξης/διακοπής
  - όργανα ένδειξης (λυχνίες)
  - όργανα μέτρησης (αναλογικά βολτόμετρα και αμπερόμετρα τουλάχιστον για τους πίνακες ΓΠΧΤ, UPS, Πυρόσβεσης, Ανελκυστήρων, Κλιματισμού)
  - διατάξεις προστασίας έναντι υπερεντάσεων σε όλες τις αναχωρήσεις
  - διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος
  - διατάξεις απαγωγής κρουστικών υπερτάσεων
- ii. φέρουν εξωτερική σήμανση (πινακίδα με όνομα-αριθμό πίνακα), ειδικές ετικέτες με έντυπη εσωτερική σήμανση (ονομασία φορτίου-αριθμός γραμμής) των οργάνων τους καθώς και θήκη με πλήρες ηλεκτρολογικό διάγραμμα σε ειδική θήκη στην εσωτερική πλευρά της θύρας.
- iii. διαθέτουν εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 20%
- iv. έχουν κατασκευαστεί έτσι 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.

### ΓΠΧΤ

- α. Ο ΓΠΧΤ θα είναι τυποποιημένης μεταλλικής κατασκευής και θα διαθέτει τα απαραίτητα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου (IEC 60439, 61641).
- β. Ο ΓΠΧΤ θα εξοπλιστεί με όργανο/όργανα μέτρησης – ένδειξης τουλάχιστον των εξής παραμέτρων:
  - φασικές και πολικές τάσεις
  - εντάσεις ρεύματος φάσεων και ουδετέρου
  - ενεργή και φαινόμενη ισχύς, ανά φάση
  - αρμονική παραμόρφωση ρεύματος και τάσεως
  - αρμονικές συνιστώσες ρεύματος
  - ενεργειακή κατανάλωση ( kWh και kVArh).

### Υποπίνακες

Όλοι οι επί μέρους πίνακες θα είναι:

- α. μεταλλικοί, χωνευτοί ή επίτοιχοι
- β. εσωτερικά προκαλωδιωμένοι από το εργοστάσιο κατασκευής τους και οι εξωτερικές συνδέσεις θα γίνουν σε ακροδέκτες οριοσειράς.

## 2. Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

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

## 3. Γενικές απαιτήσεις

**α.** 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.

**β.** 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. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

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 την 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 προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

**γ.** Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

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.

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 μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης

τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

**δ.** Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

**ε.** Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξειδωτο χάλυβα.

**στ.** Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

IEC 60439-1,

Ελληνικούς Κανονισμούς

VDE 0100, 0110, 0660

IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

**ζ.** Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

**η.** Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT ).

Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.

Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.

Ακροδέκτη γείωσης.

**θ.** Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

**ι.** Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

**ια.** Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.

Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.

Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

#### **4. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί**

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου STAB SIEMENS και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.

Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική.

Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.

Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους,

κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων "STAB SIEMENS".

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

## **5. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί**

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DI N 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού.

Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

## **6. Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου**

### **6.1 Γενικά**

Θα πληρούν την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ".

Θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια κλειστού τύπου, κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Οι πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP 54 ή IP 32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς.

Κατά DIN 40050/IEC 144.

Στην μπροστινή τους επιφάνεια θα υπάρχει πόρτα διαφανής από άκαυστο υλικό μεγάλης μηχανικής αντοχής, εφοδιασμένη με εξαρτήματα ταχείας ασφάλισης και κλειδαριά.

Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτή και θύρα από λαμαρίνα DKP.

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L.

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- πλάτους 600 800 mm
- βάθους 500 ή 600 mm
- ύψους 2100 mm



## 6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση: 500 V για σύστημα 3 φάσεων τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα: σύμφωνα με τη μελέτη.

Συνθήκες λειτουργίας : σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

## E5. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Στους πίνακες προβλέπονται όχι περιοριστικά τα εξής υλικά:

Μικροαυτόματοι διακόπτες ισχύος (M/A ΔΙ)

α. Οι M/A ΔΙ θα:

χρησιμοποιούνται ως τα κατά κανόνα μέσα προστασίας τερματικών ηλεκτρικών γραμμών για ονομαστικά μεγέθη εντάσεως έως 63 A

είναι κατάλληλα επιλεγμένοι για την προοριζόμενη εφαρμογή (κατηγορία καμπύλης πτώσης, ικανότητα διακοπής, είδος φορτίου, μήκος γραμμής, επιλεκτική συνεργασία κ.λ.π.)

ανήκουν στις κατηγορίες (χαρακτηριστικής καμπύλης πτώσης) B,C,D, κατά EN-60898 και, σε ειδικές περιπτώσεις, K,Z κατά EN 60947.

φέρουν πλήκτρο ζεύξης - απόζευξης (ενιαίο για τους πολυπολικούς) με ενδείξεις των αντίστοιχων θέσεων καθώς και διάταξη μανδάλωσης σε ράγα πίνακα.

β. Σε περίπτωση μη υποβολής μελέτης βραχυκύκλωσης για τεκμηρίωση της επιλογής τους, οι ικανότητες διακοπής σφάλματος (Rated short circuit capacity, I<sub>cn</sub>) των M/A ΔΙ θα είναι κατ'ελάχιστον ως εξής:

6 kA για ονομαστικές εντάσεις 16 έως και 32 A

10 kA για εντάσεις 40 και 50 A

16 kA για ένταση 63 A

γ. Οι μικροαυτόματοι διακόπτες ισχύος γραμμών τροφοδοσίας κανονικών φορτίων θα διακόπτουν (αυτόματα) και τον ουδέτερο πόλο σε περίπτωση αφόπλισής τους (τύπου: προστασίας φάσεως/φάσεων – διακοπής ουδετέρου).

δ. Οι αναχωρήσεις των τερματικών κυκλωμάτων τροφοδοσίας αδιάλειπτων φορτίων θα φέρουν συνδυασμένες διατάξεις προστασίας, τύπου μικροαυτόματου διακόπτη ισχύος – διακόπτη διαφορικού ρεύματος.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ΑΔΙ)

α. Γραμμές τροφοδοσίας υποπινάκων, φορτίων άνω των 63 A, ή οιασδήποτε ηλεκτροκινητήρων και συσκευών κατανάλωσης που συνδέονται απ' ευθείας και μεμονωμένα στην εγκατάσταση χωρίς να διαθέτουν ενσωματωμένη διάταξη

- προστασίας έναντι υπερφόρτισης, θα εφοδιάζονται στις αφετηρίες τους στον πίνακα με αυτόματους διακόπτες ισχύος (ή θερμομαγνητικούς διακόπτες) που διαθέτουν ρυθμισμό τουλάχιστον το θερμικό τους στοιχείο και κατάλληλη περιοχή ρύθμισης.
- β. Τα μαγνητικά στοιχεία των ΑΔΙ θα επιλεγούν λαμβάνοντας υπ' όψιν και το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα ζεύξης.
- γ. Οι ΑΔΙ θα είναι κατασκευασμένοι κατά τα πρότυπα IEC 647 και θα διαθέτουν επαρκή ικανότητα διακοπής σφάλματος σε λειτουργία πλήρους φορτίου ( $I_{cs}$  – service short circuit capacity), σύμφωνα με σχετική μελέτη βραχυκύκλωσης.

#### Ασφάλειες τήξεως

Σε ειδικές περιπτώσεις και κατόπιν εγκρίσεως της Επιβλεψης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασφάλειες τήξεως, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

- α. Οι κοχλιωτές ασφάλειες τήξεως θα είναι ονομαστικής τάσης 500 V AC σύμφωνα με το IEC EN 269, ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 40 kA και θα φέρουν ενδεικτικό κατάστασης. Κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 63 A.
- β. Οι βάσεις και τα βιδωτά πώματα των ασφαλειών θα είναι από πορσελάνη, τάσης 500 V κατά DIN 49630 και 49514, θα πληρούν τους κανονισμούς VDE 0635 και 0636, θα είναι με κοχλίωση E 27 για ονομαστικές εντάσεις μέχρι 25 A και E 33 για ονομαστικές εντάσεις από 35 έως 63 A. Οι βάσεις για ασφάλειες μέχρι 63 A θα είναι κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα) σε ράγα πλάτους 35 mm.
- γ. Οι μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες (NH, HRC) θα είναι ονομαστικής τάσης 500 V AC, ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος  $\geq 80$  kA, σύμφωνα με το πρότυπο IEC EN 269 και θα διαθέτουν μετωπική ένδειξη κατάστασης.
- δ. Σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης ασφαλειών τήξης θα παραδοθούν σε ειδική θέση στον πίνακα, μία σειρά ανταλλακτικών ασφαλειών.

#### Διακόπτες διαρροής (ΔΔ)/ Διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος (ΔΠ, ΔΡ)

Οι ΔΔ θα :

- α. καλύπτουν απαιτήσεις συμπληρωματικών μέσων ασφαλείας (διακοπή διαφορικού ρεύματος 30mA εντός 3 ms) καθώς και κύριων μέσων προστασίας για πυρκαϊά από ηλεκτρικά αίτια (300 mA, 500 mA).
- β. είναι κατάλληλοι για το είδος κυματομορφής ρεύματος που διαχειρίζονται (κατηγορίες AC για γραμμικά φορτία και A ή “παντός ρεύματος” για μη γραμμικά)
- γ. παρέχουν επιλεκτική συνεργασία όπου απαιτείται (προτασσόμενοι ΔΔ τύπου S με απόπλιση εντός 1 s και κατάλληλου  $I_{\Delta n}$ )
- δ. φέρουν κομβίο δοκιμής λειτουργίας και σήμανση τύπου και προδιαγραφής κατασκευής
- ε. τοποθετηθούν κατάντι του αντίστοιχου χειροκίνητου οργάνου απόζευξης/ διακοπής.

### Χειροκίνητοι διακόπτες φορτίου

Θα είναι κατηγορίας χρήσης, κατά IEC-408, AC-22 ή AC-23 για μικτά ή κυρίως επαγωγικά φορτία αντίστοιχα και κατά ένα τυποποιημένο μέγεθος μεγαλύτεροι από την ονομαστική ένταση του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζονται.

### Επιτηρητές φάσεων

Τερματικά κυκλώματα τριφασικών συσκευών οι οποίες πρέπει να προστατεύονται έναντι έλλειψης φάσης ή διακύμανσης – ασυμμετρίας τάσεων ή αλλαγής της διαδοχής φάσεων (π.χ. κινητήρες) και που δεν φέρουν εσωτερικά σχετικά όργανα προστασίας, θα εξοπλιστούν, στις αναχωρήσεις των γραμμών από τον πίνακα διανομής, με κατάλληλες αντίστοιχες διατάξεις.

### Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό), βάσης E 10 με κρυστάλλινο διαφανές κάλυμμα, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο – δακτύλιο. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του αντίστοιχου πίνακα. Ειδικά οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμαρίου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι τυποποιημένοι μικροαυτόματοι, πλάτους 18 mm και κατάλληλες για ενσφήνωση σε ράγα 35 mm.

## **E6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.**

### **1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

**α.** Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In.

**β.** Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση μόνωσης 1000 V ~

Ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.

Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110

Ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια

Ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.

Διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία

λειτουργίας : 40°βαθμοί C

Θα είναι εξοπλισμένοι με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.

- Θα μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

## **2. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση**

Η χρησιμοποίηση των διακοπών αυτών έχουν σαν σκοπό την επιτυχία διακεκριμένης επιλογικής λειτουργίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των αυτόματων διακοπών, που σε σειρά τροφοδοτούν μια εγκατάσταση, δηλ. στην απόζευξη του βραχυκυκλώματος από τον πλησιέστερο αυτόματο διακόπτη προς αυτό.

Όλα τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια με των αυτόματων διακοπών ισχύος που ήδη περιγράφηκαν. Επιπλέον όμως περιλαμβάνουν διάταξη που καθυστερεί την μετάδοση της εντολής για το άνοιγμα του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα που ανιχνεύεται από τα μαγνητικά στοιχεία του διακόπτη.

Η παραπάνω χρονική καθυστέρηση είναι ρυθμιζόμενη, με ενδεικτική περιοχή ρύθμισης 0 έως 180 MS.

## **3. Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος)**

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτία ( $\text{COS}\phi=0,95$ ) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των

ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους Κανονισμούς DIN 46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.

Στάθμη θορύβου 30 dB.

#### **4. Απλοί διακόπτες φορτίου**

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου KIPSCHALTER, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν  $\varphi = 0.7$  θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές :

Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".

Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.

Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

#### **Παρατήρηση**

Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

## **5. Διακόπτης ασφαλείας**

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.

Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.

Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.

Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.

Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.

Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.

Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.

Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.

Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξήσει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"

Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.

Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

## **6. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)**

**α.** Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60Α.

**β.** Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.

**γ.** Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.

**δ.** Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

## **7. Διακόπτες διαρροής**

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία

από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 60A, 100A. Ενδεικτικός τύπος SIEMENS 5SZ .

## **8. Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου**

Θα είναι τριπολικοί και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00...3 κατά DIN 43620.

Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.

Η διακοπή (στο κλείσιμο και άνοιγμα) θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων.

Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.

- Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3

Ενδεικτικού τύπου OESA ή SR-M της ABB ή FULOS της C.E.

## **9. Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Starters)**

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

Ενδεικτικός τύπος: 3VU της SIEMENS, MS 325 της ABB.

## **10. Ασφάλειες**

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν 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 κατά VDE 0660 και DIN 43620.

## **11. Μικροαυτόματοι**

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να

διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου B εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος B ή C	μέχρι 10A	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 εως 32A	1.05IN	1.35IN	10XIN

## Επεξηγήσεις

### α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

### β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

### γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
A					
≤ 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
≤ 3.000	35 A				
≤ 5.000		50 A			
≤ 7.000			63 A		



≤ 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

#### δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

### **E7. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ**

#### **1. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)**

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων. Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

#### **2. Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)**

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

**α.** Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).

**β.** Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση 5 AAC 11 / 220V, 50HZ

7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.

5 A DC 11 / 24 V, D.C.

εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

**γ.** Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.

**δ.** Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.

**ε.** Μηχανική διάρκεια ζωής : 15 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί τουλάχιστον

στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.

ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.

η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).

θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

### **3. Χρονικοί ηλεκτρονόμοι**

α. Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μμετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :  
Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.

Ονομαστική τάση μόνωσης:

Για λειτουργία σε AC : 500 V

Για λειτουργία σε DC : 250 V

Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.

Ονομαστική ένταση : τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.

Διάρκεια ζωής : Με σύγχρονο κινητήρα \_ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί \_  $10 \times 10^6$  χειρισμούς.

Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.

Ακρίβεια επανάληψης: Με σύγχρονο κινητήρα:  $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί :  $\pm 1\%$ .

Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα \_ 100 MS.

Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : \_ 60 MS.

### **4. Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών**

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλ.

- ΚΟΚΚΙΝΟ : Κίνδυνος
- ΚΙΤΡΙΝΟ : Προειδοποίηση
- ΠΡΑΣΙΝΟ Ή ΑΣΠΡΟ : Ασφαλής λειτουργία
- ΔΙΑΦΑΝΕΣ : Θέση λειτουργίας
- ΑΣΠΡΟ : Ουδέτερο, γενική πληροφορία
- ΜΠΛΕ : Ειδική πληροφορία

## 5. Μπουτόν τηλεχειρισμού

α. Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm.

β. 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 καμμία επέμβαση στα μπουτόν.

γ. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολλάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από 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 από τις παραπάνω	

δ. Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

ε. Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Να εκπληρούν 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/AC11/220V. Διάρκεια ζωής επαφών :

10 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί

α Για 50 VA τουλάχιστον

α Για 100 VA τουλάχιστον 8 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί 3

α Για 250 VA τουλάχιστον x 10<sup>6</sup> χειρισμοί 1.2

α Για 750 VA τουλάχιστον x 10<sup>6</sup> χειρισμοί 0.3

α Για 1500 VA τουλάχιστον

Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.

Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

## 6. Ενδεικτικές λυχνίες

α. Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm. Ειδικά οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμαρίου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι τυποποιημένοι μικροαυτόματοι, πλάτους 18 mm και κατάλληλες για ενσφήνωση σε ράγα 35 mm.

β. Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλόκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολλάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

γ. 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.

δ. Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

KOKKINO	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	

ε. Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Να εκπληρούν 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).

## 7. Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος.

Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας.

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

## 8. Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

α. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

Υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης

Υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας

Στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται

Κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

**β.** 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 :

(1) Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μμετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

Μπουτόν επαναφοράς.

Μοχλό δοκιμής.

**γ.** 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 από 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.

## **9. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου**

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε 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 δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 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.

## **E8. ΟΡΓΑΝΑ - ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **1. Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα**

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

Κλάση: 1,5

Εδραση: μέσω ημιαξόνων

Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA

Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης αμπερόμετρα 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min

Βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή/5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

## **2. Συχνόμετρα**

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96X96.

Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.

Ονομαστική συχνότητα : 50 HZ

Ανοχή ένδειξης :  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής

Ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA

Επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

## **3. Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ)**

Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.

Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

Εδραση: μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια

Τοποθέτηση : κάθετη

Ιδιοκατανάλωση: πηνίο τάσης 1 VA σε 100V έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A

Συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A

Περιοχή μέτρησης: χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

## **4. Βαττόμετρα**

Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65 HZ, διαστάσεων 96X96.

Ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA

Περιοχή μέτρησης: 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος

Σύνδεση: σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

## **5. Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης**

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών 42V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με



διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου εκκέντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

## **E9. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

### **1. Γενικά**

Η προδιαγραφή καλύπτει :

α. Την πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.

β. Την εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

### **2. Πυροπροστασία καλωδίων**

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, ενδεικτικού τύπου Flamhastk η παρεμφερούς, 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 :

α. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.

β. Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.

γ. Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.

δ. Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.

ε. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.

στ. Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει

άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

### **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 πυροφραγμός τοποθετηθεί σ'αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

**α.** 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.

**β.** 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.

**γ.** Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

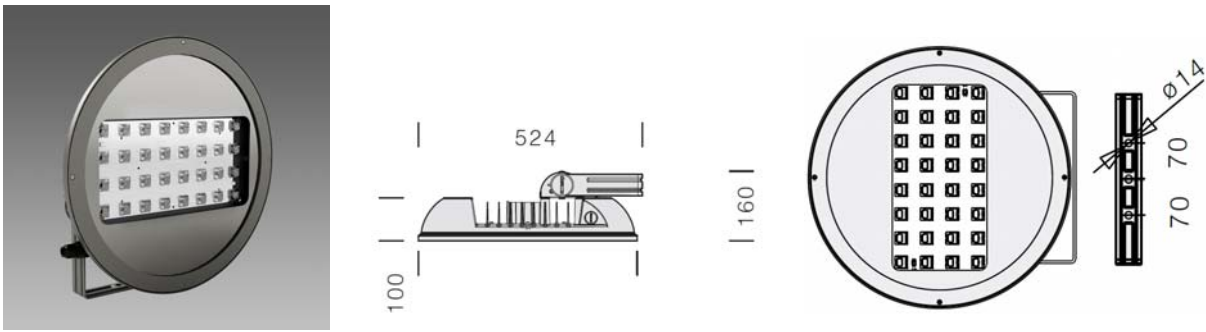
## **E10. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ**

### **1. Προβολέας ασύμμετρης δέσμης LED ισχύος 94W**

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται "πτερύγια" (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με διαχύτη (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για τουλάχιστον 6kV/8kV (differential/common) και διατάξεις που επιτρέπουν τη

λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος  $\geq 0,95$  τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker  $\leq 8\%$  για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές σε ψηφιακές συσκευές (cameras, tablets, laptop κλπ). Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 13.900lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του προβολέα (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 105W ενώ ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 145lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 95lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm 10\%$  και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας L90B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 90% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω θα πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Ο προβολέας θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Ο προβολέας θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού με γωνία ασυμμετρίας τουλάχιστον 50°. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει πιστοποιητικό από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2004.

*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1787 Astro / 12 LEDs ή ισοδύναμος*

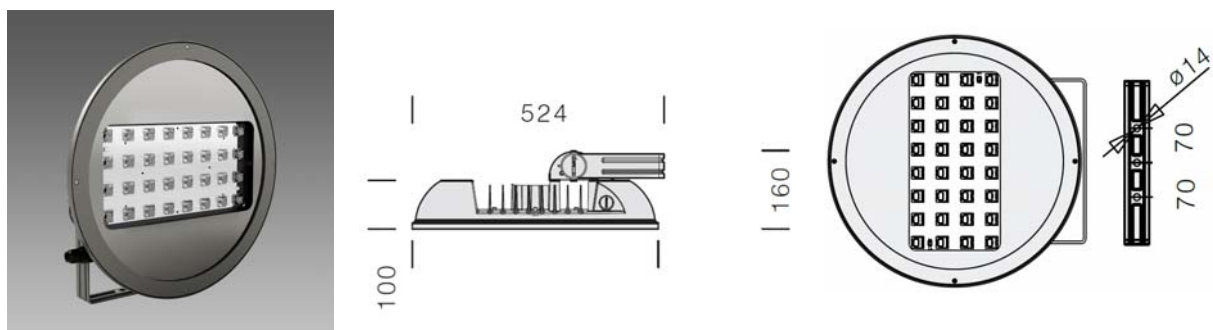


## 2. Προβολέας ασύμμετρης δέσμης LED ισχύος 125W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με διαχύτη (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για τουλάχιστον 6kV/8kV (differential/common) και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος  $\geq 0,95$  τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker  $\leq 8\%$  για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές σε ψηφιακές συσκευές (cameras, tablets, laptop κλπ). Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 18.500lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του προβολέα (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 135W ενώ ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 145lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 95lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm 10\%$  και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας L90B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων

100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 90% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Ο προβολέας θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Ο προβολέας θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού με γωνία ασυμμετρίας τουλάχιστον 50°. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει πιστοποιητικό από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2004.

*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1787 Astro / 16 LEDs ή ισοδύναμος*



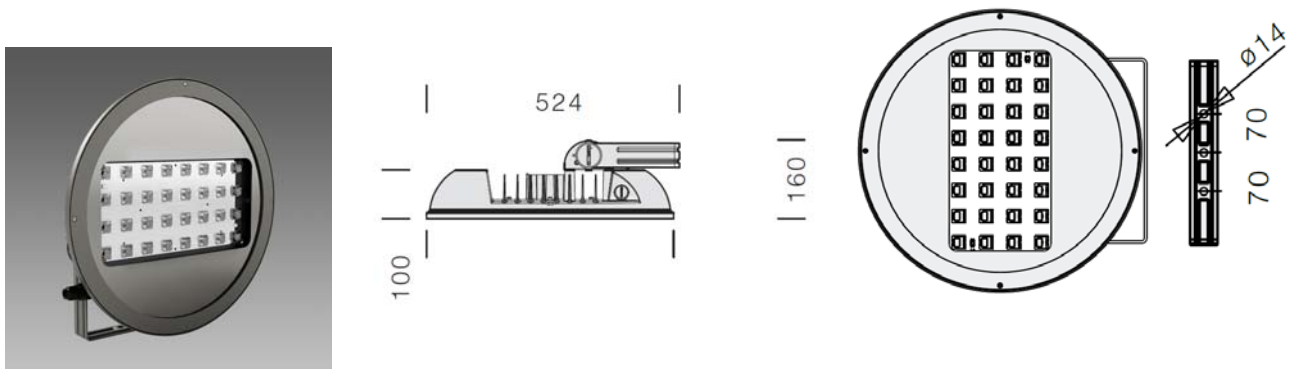
### 3. Προβολέας ασύμμετρης δέσμης LED ισχύος 187W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα

διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (<sup>0</sup>) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με διαχύτη (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για τουλάχιστον 6kV/8kV (differential/common) και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος  $\geq 0,95$  τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker  $\leq 8\%$  για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές σε ψηφιακές συσκευές (cameras, tablets, laptop κλπ). Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 27.800lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του προβολέα (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 205W ενώ ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 145lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 95lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm 10\%$  και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας L90B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 90% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Ο προβολέας θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Ο προβολέας θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού με γωνία ασυμμετρίας τουλάχιστον 50°. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό

έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει πιστοποιητικό από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2004.

*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1787 Astro / 24 LEDs ή ισοδύναμος*

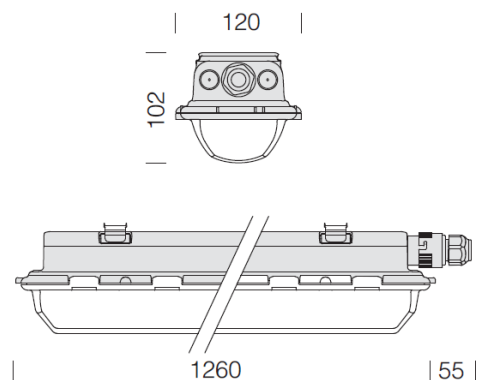


#### 4. Φωτιστικό στεγανό, ορατής τοποθέτησης LED ισχύος 18W

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο, το οποίο θα φέρει ραβδώσεις για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή, ενώ εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα, από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με λευκή εμαγιέ επικάλυψη από πολυεστερική ρητίνη, σταθεροποιημένη ως προς την UV ακτινοβολία, για αποφυγή του κιτρινίσματος. Θα έχει αντιθαμβωτικό διαχύτη (κάλυμμα των LED) επίσης από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο του οποίου η εσωτερική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή και μείωση της θάμβωσης ενώ η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για ευκολότερο καθαρισμό. Ο διαχύτης θα είναι ανοιγόμενος ή αφαιρούμενος εντελώς ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στο χώρο των LED και του τροφοδοτικού, χωρίς να απαιτείται η καθαίρεση ολόκληρου του φωτιστικού. Θα φέρει στηρίγματα από ανοξείδωτο ατσάλι για την τοποθέτηση του στην οροφή ή την ανάρτηση του και ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Το φωτιστικό θα φέρει επίσης παρέμβυσμα

από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο υλικό στεγανοποίησης και θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 2.900lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος (LED+driver) δεν θα υπερβαίνει τα 20W. Ο βαθμός απόδοσης των LED δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 160lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 125lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm$ 5% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού σώματος, θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L70B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι “Low Flicker Risk” με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP66 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον και θα φέρει σήμανση CE. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009 και EN62471.

*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 961 Hydro LED / 18W ή ισοδύναμος*



## 5. Φωτιστικό βραχίονα στεγανό LED ισχύος 19W

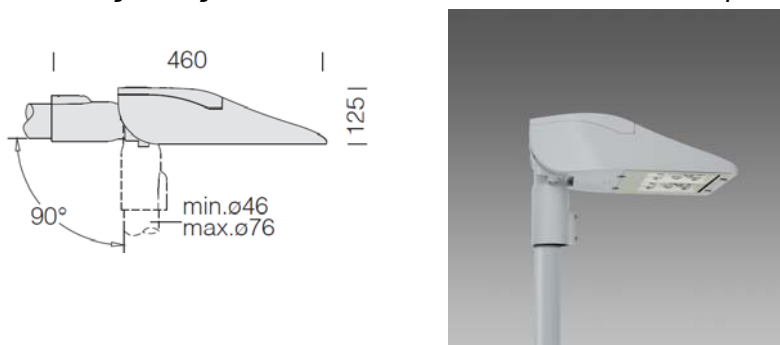
Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι



κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται ψύκτρες για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βραχίονα διατομής Ø50mm έως Ø75mm. Για το λόγο αυτό θα διαθέτει κατάλληλο εξάρτημα προσάρτησης από χυτό αλουμίνιο ή από ανοξείδωτο ατσάλι το οποίο θα δίνει στο φωτιστικό τη δυνατότητα κλίσης κατά τουλάχιστον 15°. Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver). Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης ενώ με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο driver με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 0,9. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και στο εσωτερικό του θα διαθέτει ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις 6KV τουλάχιστον και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 3.000lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 25W, ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 165lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 115lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K ±10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει καλώδιο τροφοδοσίας διατομής τουλάχιστον 2x1,5mm<sup>2</sup> εάν έχει κλάση μόνωσης II ή 3x1,5mm<sup>2</sup> εάν έχει κλάση μόνωσης I με στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον

IK09. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από  $-30^{\circ}\text{C}$  έως  $+40^{\circ}\text{C}$  τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει κατανομή φωτισμού FULL CUT-OFF ασύμμετρη κατά C90-C270 κατάλληλη για οδικό φωτισμό. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety) βάσει του οποίου θα προκύπτει ότι εντάσσεται στην ανώτατη κατηγορία “exempt – risk group 0”. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2004

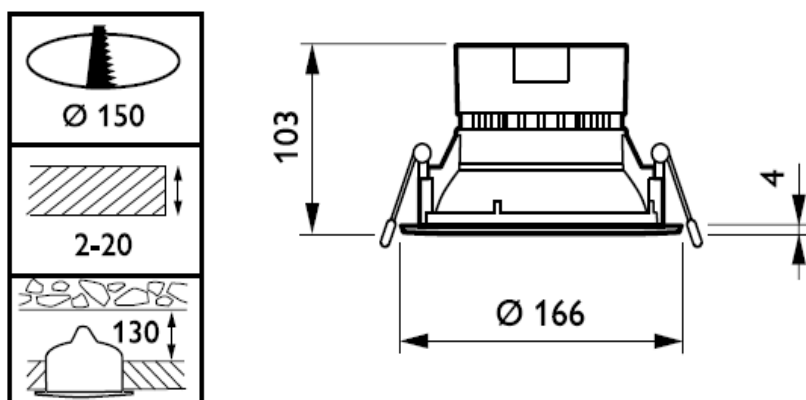
*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 3281 Rolle T2 5LED 350mA ή ισοδύναμος*



## **6. Χωνευτό φωτιστικό με LED ισχύος 11 ή 22W, IP20**

Σειρά χωνευτών φωτιστικών η οποία σχεδιάστηκε με σκοπό την αντικατάσταση των φωτιστικών οροφής με CFL-ni/CFL-i. Το ελκυστικό λειτουργικό κόστος τους διευκολύνει τη μετάβαση των πελατών σε LED. Τα συγκεκριμένα φωτιστικά δημιουργούν φυσικό εφέ για χρήση σε γενικές εφαρμογές φωτισμού. Επίσης, παρέχουν άμεση εξοικονόμηση ενέργειας και έχουν πολύ μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, αποτελώντας μια φιλική προς το περιβάλλον λύση με εξαιρετική σχέση ποιότητας/τιμής. Η εγκατάστασή τους είναι εύκολη χάρη στο τυπικό μέγεθός τους και τα κουμπωτά βύσματα

## Σχεδιάγραμμα διαστάσεων



## δεδομένα Προϊόντων

### Γενικές πληροφορίες

Αριθμός πηγών φωτός	1 [ 1 pc]
Κωδικός σειράς λαμπτήρων	LED10S [ LED Module, system flux: 1000 lm]
Γωνία δέσμης φωτεινής πηγής	120 °
Χρώμα πηγής φωτός	840 neutral white
Αντικατάσταση πηγής φωτός	Ναι
Αριθμός οργάνων	1 unit
Όργανο εναύσεως/μονάδα τροφοδοσίας/ μετατροπέας	PSU [ Power supply unit]
Συμπεριλαμβάνεται διάταξη οδήγησης	Όχι
Τύπος οπτικού συστήματος	WB [ Wide beam]
Τύπος καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	ACF [ Acrylic bowl/cover frosted]
Διάχυση φωτεινής δέσμης φωτιστικού	90°
Σύνδεση	PI6 [ Push-in connector 6-pole]
Καλώδιο	-

Κατηγορία προστασίας IEC	Safety class I (I)
Δοκιμή αντοχής καλωδίων σε καύση	850/5 [ Temperature 850 °C, duration 5 s]
Σήμανση ευφλεκτότητας	F [ For mounting on normally flammable surfaces]
Σήμανση CE	CE mark
Σήμανση ENEC	-
Σταθερή φωτεινότητα	No
Αριθμός προϊόντων ανά MCB	30
Σήμανση RoHS	RoHS mark
Product Family Code	DN130B [ CoreLine Downlight WH]

### Λειτουργία και ηλεκτρικά συστήματα

Τάση εισόδου	220 to 240 V
Συχνότητα εισόδου	50 έως 60 Hz
Ρεύμα εκκίνησης	16 A

Χρόνος εκκίνησης	0.5 ms
Συντελεστής ισχύος (ελάχ.)	0.9

#### Συστήματα ελέγχου και ρύθμιση της έντασης

Δυνατότητα ρύθμισης της έντασης φωτισμού	Ναι
--	-----

#### Μηχανικά εξαρτήματα και περιβλήμα

Υλικό περιβλήματος	Polycarbonate
Υλικό ανακλαστήρα	Polycarbonate
Υλικό οπτικού συστήματος	Aluminum
Υλικό καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	Polycarbonate
Υλικό στερέωσης	Steel
Φινίρισμα καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	Frosted
Overall height	99 mm
Overall diameter	166 mm

#### Έγκριση και εφαρμογή

Βαθμός προστασίας από τις εισροές	IP20 [ Finger-protected]
Κωδικός προστασίας από μηχ. κρούσεις	IK02 [ 0.2 J standard]

#### Αρχική απόδοση (συμβατή με IEC)

Αρχική φωτεινή ροή	1100 lm
Ανοχή φωτεινής ροής	+/-10%
Αρχική απόδοση φωτιστικού LED	100 lm/W
Αρχ. διορθ. θερμοκρασίας χρώματος	4000 K
Αρχ. δείκτης χρωματικής απόδοσης	80
Αρχική χρωματικότητα	(0.38, 0.37) SDCM <5
Αρχική ισχύς εισόδου	11 W

Ανοχή κατανάλωσης ισχύος	+/-10%
--------------------------	--------

#### Απόδοση με την πάροδο του χρόνου (συμβατή με IEC)

Ρυθμός αστοχίας οργάνου στις 5.000 ώρες	1.5 %
Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L70B50	50000 h
Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L80B50	30000 h
Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L90B50	15000 h

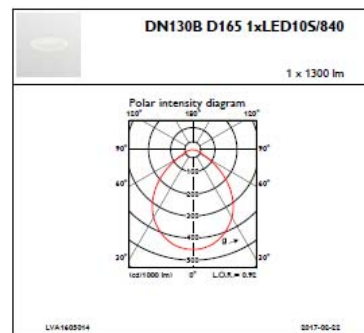
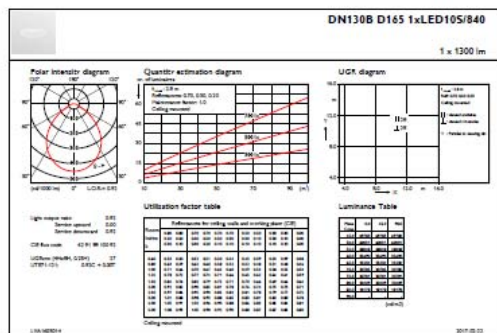
#### Συνθήκες εφαρμογής

Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος	-10 to +40 °C
Μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος	25 °C
Κατάλληλο για τυχαίους κύκλους on/off	Yes (relates to presence/ movement detection and daylight harvesting)

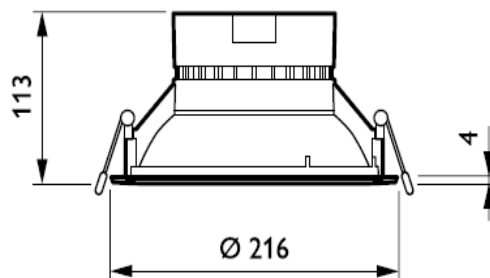
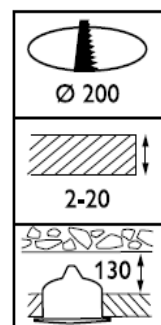
#### Στοιχεία προϊόντος

Πλήρης κωδικός προϊόντος	871869685269900
Όνομα παραγγελίας προϊόντος	DN130B LED10S/840 PSU P16 WH
EAN/UPC	8718696852699
Κωδικός παραγγελίας	85269900
Local Code	DN130BL10NW/WH
Αριθμητής - Ποσότητα ανά συσκευασία	1
Αριθμητής - Πακέτα ανά εξωτερικό κουτί	1
Αρ. υλικού (12NC)	910500457724
Καθαρό βάρος (τεμάχιο)	0.400 kg

## Φωτομετρικά δεδομένα



## Σχεδιάγραμμα διαστάσεων



## Δεδομένα Προϊόντων

### Γενικές πληροφορίες

Αριθμός πηγών φωτός	1 [ 1 pc]
Κωδικός σειράς λαμπτήρων	LED20S [ LED Module, system flux 2000 lm]
Γωνία δέσμης φωτεινής πηγής	120 °
Χρώμα πηγής φωτός	840 neutral white
Αντικαταστάσιμη πηγή φωτός	Ναι
Αριθμός οργάνων	1 unit
Όργανο ενάυσης/μονάδα τροφοδοσίας/μετατροπέας	PSU [ Power supply unit]
Συμπεριλαμβάνεται διάταξη οδήγησης	Όχι
Τύπος οπτικού συστήματος	WB [ Wide beam]
Τύπος καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	ACF [ Acrylic bowl/cover frosted]
Διάχυση φωτεινής δέσμης φωτιστικού	90°
Σύνδεση	PI6 [ Push-in connector 6-pole]
Καλώδιο	-

Χρόνος εκκίνησης	0.32 ms
Συντελεστής ισχύος (ελάχ.)	0.9

### Συστήματα ελέγχου και ρύθμιση της έντασης

Δυνατότητα ρύθμισης της έντασης φωτισμού	Ναι
--	-----

### Μηχανικά εξαρτήματα και περιβλήμα

Υλικό περιβλήματος	Polycarbonate
Υλικό ανακαστήρα	Polycarbonate
Υλικό οπτικού συστήματος	Aluminum
Υλικό καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	Polycarbonate
Υλικό στέρωσης	Steel
Φινίρισμα καλύμματος/φακού οπτικού συστήματος	Frosted
Overall height	109 mm
Overall diameter	216 mm

### Έγκριση και εφαρμογή

Βαθμός προστασίας από τις εισροές	IP20 [ Finger-protected]
Κωδικός προστασίας από μηχ. κρούσεις	IK02 [ 0.2 J standard]

### Αρχική απόδοση (συμβατή με IEC)

Αρχική φωτεινή ροή	2100 lm
Ανοχή φωτεινής ροής	+/-10%
Αρχική απόδοση φωτιστικού LED	95 lm/W
Αρχ. διορθ. θερμοκρασίας χρώματος	4000 K
Αρχ. δείκτης χρωματικής απόδοσης	80
Αρχική χρωματικότητα	(0.38, 0.37) SDCM <5
Αρχική ισχύς εισόδου	22 W

Κατηγορία προστασίας IEC	Safety class I (I)
Δοκιμή ανοχής καλωδίων σε καύση	850/5 [ Temperature 850 °C, duration 5 s]
Σήμανση ευφλεκτότητας	F [ For mounting on normally flammable surfaces]
Σήμανση CE	CE mark
Σήμανση ENEC	-
Σταθερή φωτεινότητα	No
Αριθμός προϊόντων ανά MCB	15
Σήμανση RoHS	RoHS mark
Product Family Code	DN130B [ CoreLine Downlight WH]

### Λειτουργία και ηλεκτρικά συστήματα

Τάση εισόδου	220 to 240 V
Συχνότητα εισόδου	50 έως 60 Hz
Ρεύμα εκκίνησης	16 A

Ανοχή κατανάλωσης ισχύος	+/-10%
--------------------------	--------

### Απόδοση με την πάροδο του χρόνου (συμβατή με IEC)

Ρυθμός αστοχίας οργάνου στις 5.000 ώρες	1.5 %
Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L70B50	50000 h
Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L80B50	30000 h
Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L90B50	15000 h

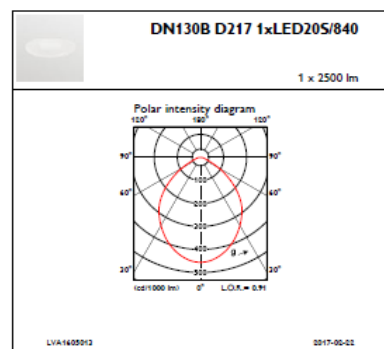
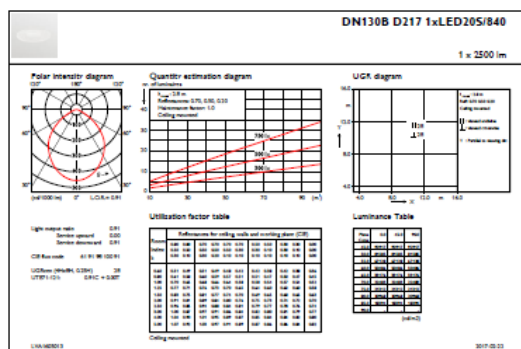
### Συνθήκες εφαρμογής

Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος	-10 to +40 °C
Μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος	25 °C
Κατάλληλο για τυχαίους κύκλους on/off	Yes (relates to presence/ movement detection and daylight harvesting)

### Στοιχεία προϊόντος

Πλήρης κωδικός προϊόντος	871869685271200
Όνομα παραγωγείας προϊόντος	DN130B LED20S/840 PSU PI6 WH
EAN/UPC	8718696852712
Κωδικός παραγωγείας	85271200
Local Code	DN130BL20NW/WH
Αριθμητής - Ποσότητα ανά συσκευασία	1
Αριθμητής - Πακέτα ανά εξωτερικό κουτί	1
Αρ. υλικού (12NC)	910500457726
Καθαρό βάρος (τεμάχιο)	0.700 kg

## Φωτομετρικά δεδομένα



Ενδεικτικός τύπος: DN130B LED10 ή 20S/840 PSU PI6 WH CoreLine Downlight της Philips

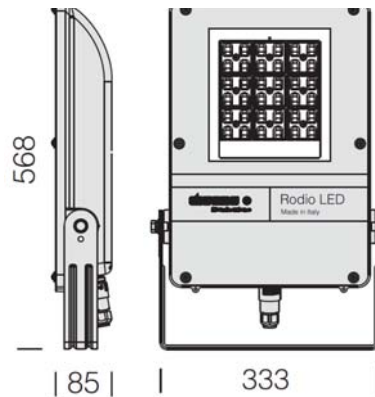
ή ισοδύναμος

## 7. Προβολέας ασύμμετρης δέσμης στεγανός με LED ισχύος 156W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες ( $^{\circ}$ ) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 5mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό και ενσωματωμένο τροφοδοτικό. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για 4kV τουλάχιστον και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker $\leq$ 8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές σε ψηφιακές συσκευές (cameras, tablets, laptop κλπ). Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 21.000lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 170W ενώ ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 135lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 90lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού, θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20°C τουλάχιστον έως +40°C τουλάχιστον και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Το

φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο προβολέας θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2004.

*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1887 Rodio / 36LEDs ή ισοδύναμος*



## 8. Φωτιστικό με LED, επί κορυφής ιστού στεγανό ισχύος 32W.

Το σχήμα του φωτιστικού θα είναι ανεστραμένου κώνου ενδεικτικών διαστάσεων Φ-400mm και H-600mm και θα είναι κατάλληλο να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm έως Ø76mm και θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί με υψηλή μηχανική αντοχή. Το φωτιστικό δεν θα φέρει περιμετρικό κάλυμμα (διαχύτη) ώστε να αποφευχθούν τυχόν φαινόμενα βανδαλισμού και η κατανομή φωτισμού να είναι CUT-OFF, συμμετρική. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα

πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver), ώστε να απομονώνονται θερμοκρασιακά μεταξύ τους. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο dimmable driver το οποίο θα έχει ρυθμιστεί εργοστασιακά, ώστε να επιτυγχάνονται έως και πέντε διαφορετικά επίπεδα φωτισμού κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του (αφή έως σβέση), σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις 10KV τουλάχιστον. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης και θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Η φωτεινή εκροή του φωτιστικού σώματος δεν θα είναι μικρότερη από 2950lm. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 33W. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 85lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού, θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες L80B10 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II. Θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK09. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Θα φέρει αναφορά δοκιμών (test report) από αναγνωρισμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety). Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό



CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 3350 Garda 1/16LEDs ή ισοδύναμος



## E11. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 1. Γενικά

- Ο φωτισμός ασφαλείας σχεδιάζεται και εγκαθίσταται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838: «Εφαρμογές Φωτισμού – Φωτιστικά Ασφαλείας».
- Τα σήματα (πινακίδες) διάσωσης ή βοήθειας, καθώς και τα σήματα (πινακίδες) που αφορούν τον πυροσβεστικό εξοπλισμό με τα εγγενή χαρακτηριστικά τους να τοποθετούνται – εγκαθίστανται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 7010: «Γραφικά σύμβολα – Χρώματα και ενδείξεις ασφαλείας – Καταχωρημένες ενδείξεις ασφαλείας», όπως κάθε φορά ισχύει αφού ληφθούν υπόψη οι διατάξεις του Π.Δ. 105/1995 (ΦΕΚ Α' 67) «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/ και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ».
- Τα σχεδιαγράμματα διαφυγής με τις αντίστοιχες πινακίδες να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 23601: «Safety Identification – Escape and evacuation plan signs»

Η εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας έχει σκοπό την εξασφάλιση, σε περίπτωση βλάβης της κανονικής παροχής, της απαιτούμενης ελάχιστης στάθμης φωτισμού στις οδούς διαφυγής και τη σήμανση των οδών διαφυγής.

Γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος

- 1) Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας για τη σήμανση και το φωτισμό των οδών διαφυγής θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό δίκτυο και συνεχώς υπό τάση.
- 2) Η τάση λειτουργίας του φωτισμού ασφαλείας θα είναι 220V, 50 Hz.
- 3) Τα φωτιστικά σώματα σήμανσης των οδών διαφυγής θα φέρουν επιγραφές και σύμβολα

προσανατολισμού όπως σημειώνονται στα σχέδια ή καθορίζονται από τους κανονισμούς.

4) Η διάρκεια αφής και οι στάθμες φωτισμού που απαιτούνται, καθορίζονται από τους ισχύοντες ελληνικούς και διεθνείς κανονισμούς.

## **2. Φωτιστικά σώματα**

**α.** Τα φωτιστικά ασφαλείας θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838, (φωτιστικά σώματα για φωτισμό έκτακτης ανάγκης). Η τροφοδοσία των φωτιστικών θα γίνει από μονάδα ανορθωτή-φορτιστή και συσσωρευτή αυτονομίας 90min. Θα διαθέτει ενδεικτικά LED καλής λειτουργίας για τη διασφάλιση ελάχιστου φωτισμού σήμανσης όταν το φωτιστικό είναι υπό τάση (χρόνος ζωής LED 12 έτη).

**β.** Θα είναι κατάλληλα για χρήση σε εύφλεκτο περιβάλλον και κατασκευασμένο με υλικά ανθεκτικά στην παρουσία φλόγας. Το υλικό κατασκευής των μερών του θα είναι από λευκό ABS για το σώμα και τον εσωτερικό ανακλαστήρα και από διαφανές polycarbonate το κάλυμμα.

**γ.** Στάθμη φωτισμού ασφαλείας κατ' ελάχιστον 10Lux στο δάπεδο.

**δ.** Αυτόνομα φωτιστικά σώματα σήμανσης (σήμανση εξόδων διαφυγής, βέλη κατεύθυνσης, κλπ), θα εγκατασταθούν, σύμφωνα με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις. Τα φωτιστικά αυτά θα τροφοδοτούνται από κατάλληλες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας, με ενσωματωμένο ανορθωτή, μπαταρίες Ni-Cd (κατάλληλες για αυτονομία τουλάχιστον 90min), μετατροπέα και διάταξη αυτοματισμού, ανάλογα με το είδος του λαμπτήρα. Τα φωτιστικά αυτά θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητα κυκλώματα.

**ε.** Τα φωτιστικά σώματα που προβλέπεται να εγκατασταθούν θα είναι πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες τις λυχνιολαβές, τις τυχόν απαιτούμενες διατάξεις έναυσης και διόρθωσης συντελεστή ισχύος, τους ακροδέκτες σύνδεσης με τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, τις διατάξεις στερέωσης και ανάρτησης και κάθε εξάρτημα απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους.

## **3. Φωτιστικό εξόδου ασφαλείας με ταινία 8LED-1,5W**

Αυτόνομο φωτιστικό έκτακτης ανάγκης (ή σήμανσης εξόδου), τεχνολογίας LED χαμηλής κατανάλωσης, με δυνατότητα επιλογής συνεχούς ή μη συνεχούς λειτουργίας κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό πλαστικό, εφοδιασμένο με μπαταρία Ni-Cd αυτονομίας 60 λεπτών (120 ή 180 λεπτών). Η ταινία LED, θα παρέχει φωτεινότητα σε κατάσταση ανάγκης 60 lum (100 ή 150 ή 200 lum). Ο βαθμός προστασίας θα είναι IK04, IP42 (ή IP65 κατάλληλα για εξωτερικές εφαρμογές), ενώ ο βαθμός μόνωσης θα είναι class II. Το φωτιστικό θα διαθέτει LED

ενημέρωσης λειτουργικής κατάστασης. Πιστοποίηση κατά EN 1838, τα εικονογράμματα εξόδου σύμφωνα με το ISO7010.

*Ενδεικτικός τύπος: SL2MNM42C2C3A της COOPER UNIVEL ή ισοδύναμος*

#### **4. Φωτιστικό Ασφαλείας με Προβολείς LED 2x9Watt**

Φωτιστικό ασφαλείας με περιστρεφόμενους προβολείς LED 2x9Watt ρυθμιζόμενης θέσης, μεταλλικής κατασκευής βαθμού προστασίας IP20, με πρόσβαση από το μπροστινό μέρος για εύκολη εγκατάσταση και συντήρηση και με δυνατότητα τοποθέτησης σε τοίχο. Οι προβολείς θα είναι κατασκευασμένοι από πολυκαρβονικό πλαστικό. Θα συνοδεύεται από μπαταρία Ni-Cd αυτονομίας 180 λεπτών και θα είναι εφοδιασμένο με δύο LEDs ενδείξεων λειτουργικής κατάστασης και σφάλματος.

*Ενδεικτικός τύπος O-GMRJLNM της COOPER UNIVEL ή ισοδύναμος.*

#### **5. Επιγραφές φωτιστικών σωμάτων σήμανσης**

α. Στα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων σήμανσης των οδών διαφυγής προβλέπονται σήματα και περιγραφές κατευθύνσεων με τρόπο ώστε αφ' ενός να εξασφαλίζεται η ανάγνωση του κειμένου από απόσταση 10 μέτρων και μέγιστη γωνία ανάγνωσης περίπου 45°/ αφ' ετέρου η ανάγνωση να μην επηρεάζεται από ανταύγειες και ανακλάσεις του φυσικού και τεχνητού φωτισμού.

β. Η απεικόνιση των συμβόλων και κειμένων προβλέπεται λευκού χρώματος επάνω σε πράσινη αυτοκόλλητη ταινία που θα καλύπτει πλήρως το κάλυμμα των φωτιστικών σωμάτων (DIN 4818) και θα είναι από υλικό που δεν αλλοιώνεται από μακροχρόνια χρήση.

### **E12. ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

#### **1. Ιστοί χαλύβδινοι**

Αυτοί θα έχουν σχήμα κοίλο κωνικό (διατομής κύκλου ή πολυγώνου) ή σταθερά κυκλικό ή σταθερά πολυγωνικό ή τηλεσκοπικό και θα είναι από χάλυβα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10025-1

Οι ιστοί θα κατασκευάζονται είτε χωρίς ραφή είτε με μία ραφή κατά μήκος μίας γενέτειρας του ιστού. Η ραφή ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να έχει γίνει με αυτόματο μηχάνημα, να είναι διαμήκης, ομοιόμορφη στην εμφάνιση με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού και με αποκλίσεις από τη γεωμετρία της διατομής του ιστού όχι μεγαλύτερες από 2 mm. Το πάχος του σώματος του ιστού πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το ύψος, εκτός από τη

θέση της ραφής.

Ιστοί ύψους μεγαλύτερου των 12 μέτρων, είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με δύο τεμάχια τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με ολίσθηση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο με επικαλυπτόμενο τμήμα μήκους τουλάχιστον 1,5 φορά τη διάμετρο βάσης του υπερκειμένου και όχι μικρότερο των 60 cm.

Ο ιστός θα συνδέεται στην πλάκα έδρασης με μία ή δυο περιμετρικές ηλεκτροσυγκολλήσεις (εξωτερικά ή εξωτερικά και εσωτερικά). Η πλάκα έδρασης θα είναι ενιαίο τεμάχιο από χαλυβδόφυλλο, με διαστάσεις που εξαρτώνται από το ύψος του ιστού. Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα θα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση με πάχος τουλάχιστον ίσο με το πάχος του σώματος του ιστού.

Η εφαρμογή της σύνδεσης με ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει την κατοχή πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 9001 της βιομηχανίας παραγωγής των ιστών καθώς και την προσκόμιση πιστοποιητικού δοκιμών σύμφωνα με τα όσα ορίζει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-5 E3. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με το αναφερόμενο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15614-1.

Εφόσον από τα Τεύχη Δημοπράτησης προβλέπεται θα είναι αποδεκτή η εφαρμογή ενισχυτικών πτερυγίων στήριξης μεταξύ της πλάκας έδρασης και του ιστούς.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων. Το μεσοδιάστημα μεταξύ της μεταλλικής πλάκας έδρασης και του σκυροδέματος του θεμελίου θα πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.

Το πάχος της πλάκας έδρασης, η διάμετρος και το μήκος των κοχλιών αγκύρωσης θα επιλέγονται βάσει αναλυτικών υπολογισμών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-5 E3, τον Ευρωκώδικα 3 και τα Εθνικά του Προσαρτήματα.

Η ευθύτητα των ιστών, η οποία μετράται ως η απόκλιση (βέλος) από τη θεωρητική ευθεία μεταξύ του άνω άκρου του ιστού και της επιφάνειας της πλάκας έδρασης (κατά γενέτειρα), ανάλογα με το ύψος του ιστού, θα πρέπει να ευρίσκεται εντός των ορίων που καθορίζονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-5 E3.

Οι αρμοί θα κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό του ιστού και θα έχουν πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 3 mm.

Κάθε έτοιμο τμήμα χαλύβδινου ιστού θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Εάν προβλέπεται από την μελέτη, μετά το εν θερμώ γαλβάνισμα θα εφαρμόζεται και ηλεκτροστατική βαφή.

Απαγορεύονται ηλεκτροσυγκολλήσεις επί τόπου του έργου. Οποιοσδήποτε εκδορές που θα συμβούν κατά την εργασία ανέγερσης του ιστού θα επιδιορθώνονται επιτόπου με μια βαφή πλούσια σε περιεκτικότητα ψευδάργυρου (95%).

Οι ιστοί σε κατάλληλη απόσταση από την βάση τους θα έχουν μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο και εγκατάσταση του ακροκιβωτίου του ιστού, σύμφωνα με τα

αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2 E2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι όπως ορίζεται στο ΕΛΟΤ EN 40-2 E2, με 600 mm προτεινόμενη τιμή και 300 mm ελάχιστη τιμή.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας, εφόσον προκύψει απαίτηση ενίσχυσης από τη στατική μελέτη, θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα ή ελάσματα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλημένο εσωτερικά του ιστού, με μια από τις μορφές που ορίζονται στο Πρότυπο EN 40-3-3 E2. Δεν απαιτείται εσωτερική ενίσχυση εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστο 200mm στον ιστό κανονικής διατομής, από 100mm εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από υλικό ίδιο με αυτό του ιστού, πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δε θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με κλειδαριά ασφαλείας και με ανοξείδωτο κοχλία που δε θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού. Οι ελάχιστες διαστάσεις της πλάκας έδρασης και τα αγκύρια στερέωσης του ιστού θα επιλέγονται μετά από αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40-2 E2, EN 40-3, τον Ευρωκώδικα 1 και τα Εθνικά του Προσαρτήματα. Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές, μια στο κέντρο της προτεινόμενης διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση του αγωγού γείωσης και των καλωδίων και τέσσερις (ή περισσότερες αν απαιτούνται από την στατική μελέτη) σχήματος κυκλικού ή οβάλ για τη στερέωσή της στους κοχλίες αγκύρωσης.

## 2. Ιστός Χαλύβδινος 4m & 6m

Ο ιστός φωτισμού θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή των φωτιστικών σωμάτων και θα φέρει θύρα επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

Ο ιστός κατασκευάζεται σύμφωνα με το πρότυπο **EN 40** και την **ΕΤΕΠ 05-07-02-00**. Φέρει σήμανση **CE** σύμφωνα με το πιστοποιητικό **EN 40-5**

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) κυκλικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 3 χιλ. ποιότητας S235JR που προμηθεύεται με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2

<b>h (m)</b>	<b>d1 (mm)</b>	<b>d2 (mm)</b>	<b>t (mm)</b>	<b>L (mm)</b>	<b>α (mm)</b>	<b>ød (mm)</b>	<b>t1 (mm)</b>	<b>A (mm)</b>	<b>B (mm)</b>
--------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	---------------	---------------

3	96	60	3	350	250	20	12	186	45
3,5	102	60	3	350	250	20	12	186	45
<b>4</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>350</b>	<b>250</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>186</b>	<b>45</b>
4,5	108	60	3	350	250	20	12	186	45
5	115	60	3	350	250	20	12	186	45
<b>6</b>	<b>130</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>400</b>	<b>280</b>	<b>27x50</b>	<b>16</b>	<b>186</b>	<b>45</b>
7	130	60	4	400	280	27x50	20	300	85
8	140	60	4	400	280	27x50	20	300	85
8b	156	60	4	400	280	27x50	20	300	85
9	168	60	3	400	280	27x50	20	300	85
9a	168	60	4	400	280	27x50	20	300	85
10	180	60	4	400	280	27x50	20	300	85
10b	196	76	4	400	280	27x50	20	300	85
12	204	60	4	400	280	27x50	20	300	85
12b	220	76	4	400	280	27x50	20	300	85

Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτρο-συγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME II και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διείσδυσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 45 x 186mm σε απόσταση 60cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από Χυτοπρεσσαριστό Αλουμίνιο. Η στερέωση του γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 350 x 350 x 12 και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας S235JR (St 37.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Φέρει 4 οπές για τη διέλευση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M16. Η διάμετρος του κέντρου των οπών είναι 250 mm. Στο κέντρο του φέρει οπή για τη συγκόλληση του κορμού με δύο εσωραφές (εσωτερικά και εξωτερικά).

Ο κορμός συγκολλάται στο έλασμα όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει την τεχνική περιγραφή και στο οποίο καθορίζονται οι λεπτομέρειες της συγκόλλησης.

Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους 1÷1,2 mm.

Η συγκόλληση εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους κατά EN 287.

Η μέθοδος συγκόλλησης και οι συγκολλητές πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40.

#### 1. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ EN ΘΕΡΜΩ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Η διαδικασία περιλαμβάνει:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο HCl
- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας 450oC και καθαρότητας >98,5% κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Οι ιστοί μετά το γαλβάνισμα επιθεωρούνται 100% οπτικά για τυχόν επιφανειακά ελαττώματα και γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος του πάχους γαλβανίσματος το οποίο είναι κατά ISO 1461.

### **Βαφή**

Μετά την διαδικασία του γαλβανίσματος που περιγράφεται ανωτέρω και για λόγους περισσότερο αισθητικούς ο ιστός βάφεται με μία στρώση WASH PRIMER (ειδικό υπόστρωμα για γαλβανισμένες επιφάνειες) και δύο στρώσεις χρώματος Αλκιδικών ρητινών σε απόχρωση γκρι RAL9007.

## **2. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ**

Κατά την παραγωγική διαδικασία οι ιστοί υπόκεινται στους παρακάτω ελέγχους:

- α. Έλεγχος Πιστοποιητικών Α' Ύλης
- β. Οπτικός και Διαστασιακός Έλεγχος πριν το Γαλβάνισμα
- γ. Έλεγχος Συσκευασίας και Μαρκαρίσματος
- δ. Τελικός Έλεγχος

*Ενδεικτικός Τύπος: BIOMEK 4 & 6m ή ισοδύναμος*

## **3. Αγκύρια Ιστών 280 x 280 / M24**

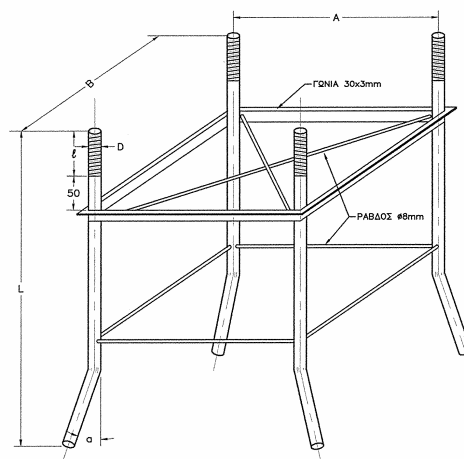
Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 500 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M24 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ. καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος

τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και “χιαστί” λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 γραμ. ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

- Ποιότητα υλικού: Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100
- Περικόχλια: DIN 934 / ποιότης 5



\* G= ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ EN ΘΕΡΜΩ  $l+100\text{mm}$

ΤΥΠΟΣ	D (mm)	l (mm)	$\alpha^\circ$ (μοίρες)	A (mm)	B (mm)	L (mm)	Q (ποιότητα-προστασία)
ΤΟ1	M24	150	30°	280	280	750	

#### 4. Αγκύρια Ιστών 250 x 250 / M16

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 400 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M16 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ.



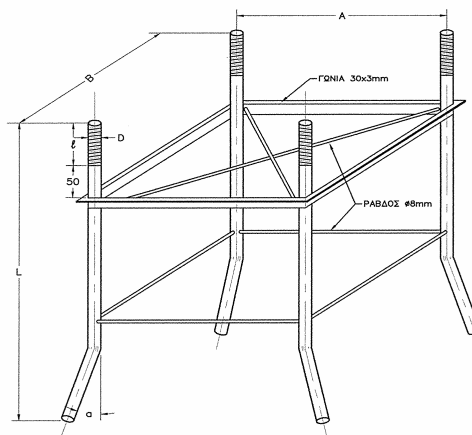
καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 250 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 γραμ. ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

Ποιότητα υλικού: Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100

Περικόχλια: DIN 934 / ποιότης 5



\* G= ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ EN ΘΕΡΜΩ  $l+100\text{mm}$

ΤΥΠΟΣ	D (mm)	l (mm)	$\alpha^\circ$ (μοίρες)	A (mm)	B (mm)	L (mm)	Q (ποιότητα-προστασία)
ΤΟ1	M 16	150	30°	250	250	550	

## 5. Βάσεις σιδηροίστων

Για την θεμελίωση των πάσης φύσεως ιστών θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένες βάσεις από σκυρόδεμα με ενσωματωμένο φρεάτιο για την έλξη των καλωδίων ή θα διαμορφώνονται χυτές επί τόπου βάσεις από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Οι διαστάσεις των βάσεων και των κοχλιών αγκύρωσης θα είναι οι προβλεπόμενες από την μελέτη και θα τεκμηριώνονται όπου απαιτείται με στατικούς υπολογισμούς, σύμφωνα με το Πρότυπο EN 40-3, τους Ευρωκώδικες και τα Εθνικά τους Προσαρτήματα. Οι βάσεις μπορεί να είναι ορθογωνικής ή κυλινδρικής μορφής.

Το εργοστάσιο κατασκευής των προκατασκευασμένων θα πρέπει να εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Επισημαίνεται ότι οι ιστοί οδοφωτισμού θα τοποθετούνται εξωτερικώς των στηθαίων ασφαλείας. Η απόσταση των ιστών από την μετωπική επιφάνεια των στηθαίων ασφαλείας (προς την πλευρά του καταστρώματος της οδού ή της γέφυρας) θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από το λειτουργικό πλάτος του στηθαίου, κατά ΕΛΟΤ EN 1317.

Είναι επιβεβλημένη, σε κάθε περίπτωση, η συνεργασία των μελετητών οδοφωτισμού και σήμανσης-ασφάλειας της οδού για τον προσδιορισμό της απόστασης τοποθέτησης των ιστών από το όριο του καταστρώματος της οδού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων της σειράς ΕΛΟΤ EN 1317.

Πριν από την έναρξη εγκατάστασης των ιστών οδοφωτισμού πρέπει οπωσδήποτε να γίνεται έλεγχος ότι εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 1317 για τα στηθαία, όσον αφορά το λειτουργικό πλάτος.

## 6. Ακροκιβώτια ιστών

- Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων.
- Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών θα κατασκευάζονται από υλικά σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86)
- Τα ακροκιβώτια για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων θα είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, από πολυμερές ή πολυκαρβονικό υλικό και θα φέρουν στο κάτω μέρος τους διαιρούμενο κάλυμμα με δύο ή τρεις οπές για την διέλευση καλωδίων τουλάχιστον  $4 \times 10 \text{mm}^2$  και στο επάνω μέρος δύο οπές για διέλευση καλωδίων τουλάχιστον  $4 \times 2.5 \text{mm}^2$ . Στις οπές θα εφαρμόζεται μεταλλικός ή πλαστικός (από ΡΡ) στυπιοθλίπτης με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτύλιο.
- Το ακροκιβώτιο θα στερεώνεται με κοχλίες ή με άλλο τρόπο σε κατάλληλη βάση εντός του ιστού και θα φέρει στεγανό κάλυμμα που θα στερεώνεται με ορειχάλκινους κοχλίες.
- Τα ακροκιβώτια θα φέρουν σήμανση CE

- Μέσα στο κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα υπάρχει κατάλληλη μόνωση.
- Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες.
- Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.
- Το όλο ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με ή χωρίς τη βοήθεια κοχλιών αναλόγως του τύπου του ακροκιβωτίου και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος. Στο ακροκιβώτιο θα αναφέρεται ο βαθμός προστασίας σε υγρά και στερεά (IP), σε κρούση (IK) και η κλάση μόνωσης.

## 7. Ηλεκτρικό δίκτυο

- Το ηλεκτρικό δίκτυο, από κάθε πίνακα διανομής μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί, θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατευθούν, με την τοποθέτησή τους μέσα σε ηλεκτρολογικές σωλήνες.
- Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι πολυαιθυλενίου PE εξωτερικής διαμέτρου 90mm, ονομαστικής πίεσης 6bars. Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν σε βάθος περίπου 70cm, σε κανάλια διαστάσεων 50cm x 70cm.
- Αφού ανοιχθούν τα κανάλια σε βάθος 70cm. θα προστεθεί 10cm άμμος ή κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής και κατόπιν θα τοποθετηθεί ο πλαστικός σωλήνας Φ90. Ακολούθως θα σκεπαστεί με άμμο ή κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής για άλλα 30cm. Τέλος θα προστεθούν προϊόντα εκσκαφής μέχρι την τελική επιφάνεια.
- Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου με πράσινη ετικέτα Φ 4".
- Για τα τμήματα των καναλιών που οδεύουν κάτω από οδόστρωμα, επειδή δέχονται ισχυρές καταπονήσεις λόγω της διέλευσης οχημάτων, τα καλώδια θα οδεύουν μέσα σε σωλήνες PE-90mm, ονομαστικής πίεσης 6bars που θα εγκιβωτίζονται σε beton ή σε σιδηροσωλήνες 2 1/2". Στα τμήματα αυτά θα υπάρχει εγκατεστημένος και επί πλέον εφεδρικός σωλήνας για πιθανή μελλοντική χρήση.

- Για την περίπτωση διέλευσης καλωδίων σε γέφυρα το δίκτυο θα κατασκευαστεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες Φ 4" βαρέως τύπου με πράσινη ετικέτα, που θα τοποθετηθούν μέσα στα πάχη του πεζοδρομίου της γέφυρας. Οι σωλήνες αυτοί θα έχουν διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα, σε θέσεις ειδικών μεταλλικών φρεατίων.
- Στους αρμούς διαστολής των γεφυρών προβλέπονται ειδικά μεταλλικά φρεάτια διέλευσης καλωδίων Φ6", με διάταξη παραλαβής συστολοδιαστολών.
- Στις διαβάσεις των δρόμων θα εγκαθίσταται πάντοτε ένας επί πλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατευτούν με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.
- Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYΥ κατάλληλης διατομής.
- Οι υπολογισμοί πτώσης τάσης των καλωδίων έγιναν ανά φάση, σε κανονική λειτουργία και σε περίπτωση απώλειας των δύο φάσεων. Η πτώση τάσης έχει υπολογιστεί ώστε να μην υπερβαίνει το 3% της τάσης τροφοδοσίας.
- Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετηθούν μόνο καλώδια φωτισμού. Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη κάλυψη των καλωδίων μέσα στην σωλήνα θα είναι 40% σε διατομή και 60% σε διάμετρο.
- Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνουν αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαينوβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Μέσα στο φρεάτιο, που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφηθεί μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1,0 m.
- Από το ακροκιβώτιο (κοφρέ) κάθε ιστού θα ξεκινάει καλώδιο NYM3x1,5mm<sup>2</sup>, για την τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος του στύλου. Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεως κλπ.
- Για την έλξη των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα τοποθετηθούν φρεάτια 60cmx40cm ή 40cmx40cm για το τράβηγμα των υπογείων καλωδίων σε όλες τις αλλαγές διεύθυνσης των καλωδίων.
- Μπροστά από κάθε ιστό θα υπάρχει φρεάτιο 40cmx40cm ενσωματωμένο στην βάση. Στο φρεάτιο θα γίνεται η τροφοδοσία του ιστού, τόσο με το τροφοδοτούμενο καλώδιο όσο και με τον αγωγό γείωσης. Μέσα στο φρεάτιο θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1,0m.
- Τα φρεάτια έλξης και τα ενσωματωμένα φρεάτια των βάσεων θα φέρουν στεγανό κάλυμμα από μπακλαβωτή λαμαρίνα εδραζόμενο σε μεταλλικό πλαίσιο μέσω ελαστικού παρεμβύσματος, με διάταξη μανδάλωσης με χρήση ειδικού εργαλείου και αντισκωριακή προστασία (διπλή στρώση rustprimer ψευδαργύρου και διπλή στρώση εποξειδικής βαφής)

## 8. Γειώσεις

- Για την γείωση της εγκατάστασης εξωτερικού φωτισμού θα τοποθετηθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 25mm<sup>2</sup>, ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύσει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.
- Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδεθεί με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου αγωγού διατομής 6mm<sup>2</sup>. Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνει με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηροϊστού, από όπου θα περάσει και ο αγωγός γείωσης.
- Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί επίσης προς τη στεγανή διανομή μέσα στον πίνακα διανομής.
- Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί τέλος και προς πλάκες γείωσης.
- Πλάκες γείωσης θα τοποθετηθούν στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής.
- Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευασθούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 500x500x5mm και θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος 1,0m.

## E13. ΣΥΣΚΕΥΕΣ

### 1. Στεγνωτήρες χεριών - μαλλιών

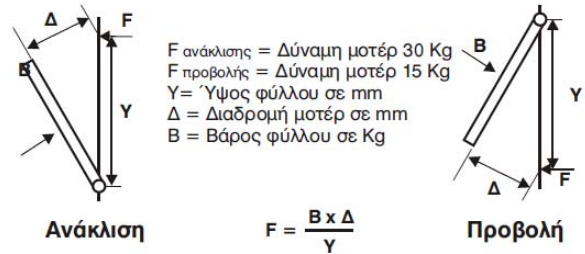
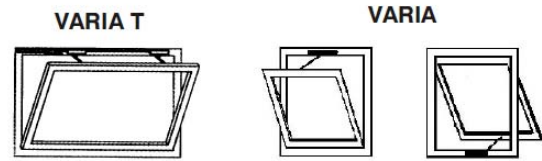
α. Θα είναι ηλεκτρικοί, αυτόματοι, κατασκευής γνωστού φημισμένου εργοστασίου, δημιουργούντες ρεύμα θερμού αέρα στέγνωμα των χεριών ή μαλλιών, συνιστάμενοι βασικά από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 2 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 2m<sup>3</sup> /min κατά μέγιστο.

β. Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με φωτοκύτταρο, με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα, μετά πάροδο προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, οπότε επέρχεται κράτηση του στεγνωτήρα. Το χρονικό αυτό διάστημα θα μπορεί να ρυθμίζεται.

### 2. Εγκατάσταση ηλεκτροκίνητων ανακλινόμενων παραθύρων αίθουσας

Τα παράθυρα της επάνω πλευράς των παραθύρων των διαμήκων πλευρών της αίθουσας του γυμναστηρίου προβλέπονται ανακλινόμενα με χρήση κατάλληλων κινητήρων (ενδεικτικού τύπου VARIA-T της Arimatic ή ισοδύναμου).

**Ηλεκτρομηχανικός κινητήρας  
με αλυσίδα, για ανάκλιση  
και προβολή φεγγίτη.**



**Ρυθμιστής Διαδρομής**

Τα **VARIA** χρησιμοποιούνται για φεγγίτες με πλάτος παραθύρου έως 1,2 m ενώ για φεγγίτες με πλάτος έως 2,4 m χρησιμοποιούνται τα **VARIA T** τα οποία επιτρέπουν σωστή κατανομή στην ώθηση, εξασφαλίζοντας ομοιογενή συγκράτηση του κουφώματος.

Τα **VARIA** διαθέτουν τερματικούς μικροδιακόπτες για σταμάτημα, καθώς και φωτεινή ένδειξη για οπτικό έλεγχο.

Είναι εφοδιασμένα με οδηγούς για την εύκολη τοποθέτηση στο κούφωμα και με ειδικούς συνδέσμους για φεγγίτες ανάκλισης ή προβολής.

Η αλυσίδα έχει υποστεί επεξεργασία με **dacromet** κατά της οξειδωσης, η οποία την προστατεύει και στις πιο αντίξοες συνθήκες.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
Τάση λειτουργίας	230V a.c. 50Hz
Απορροφόμενη ισχύς	150 W
Απορροφόμενο ρεύμα	0,8 A
Θερμική προστασία	100 °C
Ταχύτητα λειτουργίας	40 mm/sec
Από 90 έως 400 mm	Ρύθμιση διαδρομής
Ανάκλιση	300 N
Προβολή	150 N
Παράλληλη σύνδεση	Ναι
Βαθμός προστασίας	IP 20

Για την λειτουργία των κινητήρων των παραθύρων προβλέπονται κατάλληλοι μεταλλικοί κλειδοδιακόπτες (ενδεικτικού τύπου PM12 της Arimatic ή ισοδυνάμου).



**PC12**



**PM12**

#### ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΜΕ ΚΛΕΙΔΙ

**PC12** διακόπτης με κλειδί δύο επαφών για χωνευτή τοποθέτηση.

**PM12** μεταλλικός διακόπτης με κλειδί δύο επαφών για εξωτερική τοποθέτηση.

## **ΣΤ. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **ΣΤ1. ΓΕΝΙΚΑ**

Στα επόμενα κεφάλαια περιλαμβάνεται κάθε συσκευή, εξάρτημα ή όργανο που θα χρησιμοποιηθεί στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με VDE ή άλλο διεθνώς ή Ευρωπαϊκό αναγνωτισμένο οργανισμό.

Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις αντοχές, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

#### **1. Καλωδιώσεις**

##### **1.1 Γενικά**

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς και θα επιλεγούν βάσει των οδηγιών των κατασκευαστών των διαφόρων συστημάτων, εφόσον απαιτείται κάτι ιδιαίτερο των προδιαγραφόμενων.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

Οι τύποι των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στο ιδιαίτερο κεφάλαιο για κάθε είδος εγκατάστασης.

##### **1.2. Καλώδιο ομοαξονικό**

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση και μεταφορά σήματος TV και για ορατή ή χωνευτή μέσα σε σωλήνες εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.

Το καλώδιο θα είναι ομοαξονικό χαρακτηριστικής αντίστασης 75Ω. Ο εσωτερικός αγωγός του θα είναι χάλκινος μονόκλωνος διαμέτρου 1,13mm με μόνωση πολυαιθυλενίου (CELL-PE) πάχους περίπου 1,83 mm.

Η θωράκιση θα είναι διπλή από φύλλο αλουμινίου και από πλέγμα συρματιδίων



κράματος χαλκού και κασσίτερου. Η εξωτερική του επένδυση θα είναι από άσπρο PVC.

Η απόσβεση του καλωδίου ανά 100 m μήκους για τις διάφορες συχνότητες και για θερμοκρασία 20°C δεν πρέπει να ξεπερνά τις τιμές του πιο κάτω πίνακα:

- 50 MHz 4 dB
- 100 MHz 6 dB
- 200 MHz 8 dB
- 300 MHz 10 dB
- 450 MHz 12 dB
- 800 MHz 18 dB
- 1000 MHz 21 dB
- 1350 MHz 25 dB

Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω: Οι απώλειες του καλωδίου στην επιστροφή:

- 50 - 450 MHz  $\geq 24$  dB
- 450 - 862 MHz  $\geq 22$  dB
- 862 - 2050 MHz  $\geq 18$  dB
- Αντίσταση D.C.: 45 ohm/Km

Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος:

- 47 - 108 MHz  $\geq 70$  dB
- 108 - 470 MHz  $\geq 75$  dB
- 470 - 1000 MHz  $\geq 70$  dB
- 1000 - 2400 MHz  $\geq 65$  dB

Εύρος θερμοκρασίας: - 25°C έως + 85°C

### 1.3. Καλώδια φωνής UTP-cat3

Το καλώδιο φωνής μεταξύ των κεντρικού κατανεμητή data-voice και του ύ κατανεμητή του ΟΤΕ τηλεφώνων θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, ζευγών Category.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 3, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

- Τύπος: UTP 100 Category 3
- Διατομή: 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C: 9.4 OHMS / 100 m ανά αγωγό
- Χωρητικότητα: 5.6nF/100 m στο 1KHZ στους 20°C
- Χωρητικότητα ως προς γη: 330pF/100 m στο 1KHZ στους 20°C
- Χαρακτηριστική Αντίσταση: 100 + 15% OHMS στους 20°C

- Εξασθένηση στο 1MHz: 2.6 db / 100m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 4MHz: 5.6db/100 στους 20°C
- Εξασθένηση στα 10MHz: 9.8db /100m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 16MHz: 13.1db/100m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στο 1MHz: 41db/100m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 4MHz: 32db/100m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 10MHz: 26db/100m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 16 HZ: 23 db/100m στους 20°C

#### 1.4. Καλώδια δικτύου δομημένης καλωδίωσης UTP category 6

Οι παρακάτω προδιαγραφές καλωδίων θα ακολουθηθούν από τον εργολάβο για το οριζόντιο καλώδιο 4-ζευγών UTP category 6, :

##### Attenuation:

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μικρότερες από τις minimum αποδεκτές τιμές attenuation, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας Ορίων Attenuation				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή		$\leq 1.967 \sqrt{f} + .023 \cdot f + \frac{0.05}{\sqrt{f}}$	$.95[\leq 1.967 \sqrt{f} + .023 \cdot f + \frac{0.05}{\sqrt{f}}]$	$\leq 1.82 \sqrt{f} + .017 \cdot f + \frac{0.20}{\sqrt{f}}$
Σημεία Συχνότητας που ενδιαφέρουν	MHz			
	100	22 dB	20.9 dB	20.2 dB
	200	-	30.8 dB	29.1 dB
	300	-	-	36.6 dB

##### Απώλειες Near End Crosstalk (NEXT) :

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μεγαλύτερες από τις minimum αποδεκτές τιμές NEXT, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας ορίων απωλειών NEXT				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή		$\geq 67 - 15\log(\frac{f}{0.772})$	$\geq 71 - 15\log(\frac{f}{0.772})$	$\geq 76 - 15\log(\frac{f}{0.772})$
Σημεία	MHz			

Συχνότητας που ενδιαφέρουν	100	35.3 dB	39.0 dB	44.3 dB
	200	-	34.5 dB	39.8 dB
	300	-	-	37.1 dB

**Απώλειες Power Sum Near-End Crosstalk (PSNEXT) :**

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μεγαλύτερες από τις minimum αποδεκτές τιμές PSNEXT, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας ορίων απωλειών PSNEXT				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή		$\geq 64 - 15\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$	$\geq 68 - 15\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$	$\geq 74 - 15\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$
Σημεία Συχνότητας που ενδιαφέρουν	MHz			
	100	32.3 dB	36.0 dB	42.3 dB
	200	-	31.5 dB	37.8 dB
	300	-	-	35.1 dB

**Equal Level Far-End Crosstalk (ELFEXT):**

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μεγαλύτερες από τις minimum αποδεκτές τιμές ELFEXT, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας ορίων απωλειών ELFEXT				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή		$\geq 66 - 20\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$	$\geq 70 - 20\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$	$\geq 70 - 20\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$
Σημεία Συχνότητας που ενδιαφέρουν	MHz			
	100	23.8 dB	27.8 dB	27.8 dB
	200	-	21.7 dB	22.7 dB
	300	-	-	18.2 dB

**Power Sum Equal Level Far-End Crosstalk (PSELFEXT):**

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μεγαλύτερες από τις minimum αποδεκτές τιμές PSELFEXT, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας απωλειών PSELFEXT				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή		$\geq 63 - 20\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$	$\geq 67 - 20\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$	$\geq 67 - 20\log\left(\frac{f}{0.772}\right)$

Σημεία Συχνότητας που ενδιαφέρουν	MHz			
	100	20.8 dB	24.8 dB	24.8 dB
	200	-	18.7 dB	18.7 dB
	300	-	-	15.2 dB

**Return Loss:**

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μεγαλύτερες από τις minimum αποδεκτές τιμές Return Loss, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας απωλειών Return Loss							
		System 5e <sup>SM</sup>		Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>		System 6 <sup>SM</sup>	
Συχνότητα		1-100 MHz		1-200 MHz		1-300 MHz	
Χειρότερη τιμή	Συχνότητα (MHz)	Return Loss (dB)		Return Loss (dB)		Return Loss (dB)	
		1 ≤ f < 10	19 + 3·log(f) dB	1 ≤ f < 10	22 + 3·log(f) dB	1 ≤ f < 10	21 + 4·log(f) dB
		10 ≤ f < 20	22 dB	10 ≤ f < 20	25 dB	10 ≤ f < 20	25 dB
20 ≤ f ≤ 100	22 - 7·log(f/20)	20 ≤ f ≤ 100	25 - 7·log(f/20)	20 ≤ f ≤ 300	25 - 7·log(f/20)		
Σημεία Συχνότητας που ενδιαφέρουν	MHz						
	100	17 dB		20 dB		20.1 dB	
	200	-		17.9 dB		18 dB	
	300	-		-		16.8 dB	

**Propagation Delay (ANSI/TIA/EIA-568-A-1):**

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μικρότερες από τις minimum αποδεκτές τιμές Propagation Delay, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας απωλειών Propagation Delay							
		System 5e <sup>SM</sup>		Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>		System 6 <sup>SM</sup>	
Συχνότητα		1-100 MHz		1-200 MHz		1-300 MHz	
Χειρότερη τιμή		$< 534 + \frac{36}{\sqrt{f_{MHz}}}$		$< 476 + \frac{36}{\sqrt{f_{MHz}}}$		$< 476 + \frac{36}{\sqrt{f_{MHz}}}$	
Σημεία Συχνότητας που ενδιαφέρουν	MHz						
	100	538 ns		480 ns		480 ns	
	200	-		479 ns		479 ns	
	300	-		-		478 ns	

**Delay Skew (ANSI/TIA/EIA-568-A-1):**

Τα πιστοποιημένα καλώδια παρουσιάζουν μικρότερες από τις minimum αποδεκτές τιμές Delay Skew, που αναγράφονται στον Πίνακα και όπως προκύπτουν από τις εξισώσεις του πίνακα αυτού.

Πίνακας ορίων Delay Skew
--------------------------

		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή	MHz			
	100	45 ns	25 ns	25 ns
	200	-	25 ns	25 ns
	300	-	-	25 ns

#### **Απώλειες Longitudinal Conversion (LCLoss):**

Για όλες τις κατηγορίες των αθωράκιστων (unshielded) καλωδίων 100 Ω, η χειρότερη υπολογισθείσα τιμή LCL για κάθε ζεύγος σε 100 μέτρα καλωδίου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 35 dB, από συχνότητα 1 MHz προς την υψηλότερη αναφορική συχνότητα για κάθε κατηγορία. Οι μετρήσεις LCL πραγματοποιούνται σύμφωνα με την Οδηγία ITU-T O.9 (Νοέμβριος, 1988) ή αντίστοιχη. Η τελική τιμή LCL προκύπτει αφού αφαιρεθεί η απώλεια διόρθωσης του συνδέσμου μέτρησης (test balun loss correction factor) όπως αυτή παρέχεται από τον κατασκευαστή του, σε όλες τις συχνότητες.

Πίνακας απωλειών LCL				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή	MHz			
	100	35 dB	35 dB	35 dB
	200	-	35 dB*	35 dB
	300	-	-	35 dB

#### **Απώλειες Longitudinal Transfer Conversion (LTCLoss):**

Για όλες τις κατηγορίες των αθωράκιστων (unshielded) καλωδίων 100 Ω, η χειρότερη υπολογισθείσα τιμή LCL για κάθε ζεύγος σε 100 μέτρα καλωδίου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 35 dB, από συχνότητα 1 MHz προς την υψηλότερη αναφορική συχνότητα για κάθε κατηγορία. Οι μετρήσεις LTCL πραγματοποιούνται σύμφωνα με την Οδηγία ITU-T O.9 (Νοέμβριος, 1988) ή αντίστοιχη. Η τελική τιμή LCL προκύπτει αφού αφαιρεθεί η απώλεια διόρθωσης του συνδέσμου μέτρησης (test balun loss correction factor) όπως αυτή παρέχεται από τον κατασκευαστή του, σε όλες τις συχνότητες.

Πίνακας απωλειών LTCL				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότερη τιμή	MHz			
	100	35 dB	35 dB	35 dB
	200	-	35 dB*	35 dB
	300	-	-	35 dB

### **Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR):**

Με χρήση του “pair-to-pair NEXT Loss”, όλα τα Πιστοποιημένα Καλώδια έχουν τις παρακάτω χειρότερες τιμές ACR στην συγκεκριμένη συχνότητα που αναφέρεται στον πίνακα.

Πίνακας ορίων ACR				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότε- ρη τιμή	MHz			
	1-80	15 dB	16.1 dB	24.1 dB
	80-100	13.3 dB	18.1 dB	24.1 dB
	1-100	-	-	24.1 dB
	100-300	-	-	.5 dB

### **Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio (PSACR):**

Με χρήση του “Power Sum NEXT Loss”, όλα τα Πιστοποιημένα Καλώδια έχουν τις παρακάτω χειρότερες τιμές ACR στην συγκεκριμένη συχνότητα που αναφέρεται στον πίνακα.

Πίνακας απωλειών PSACR				
		System 5e <sup>SM</sup>	Premium 5e <sup>SM</sup> /UltraLink <sup>SM</sup>	System 6 <sup>SM</sup>
Συχνότητα		1-100 MHz	1-200 MHz	1-300 MHz
Χειρότε- ρη τιμή	MHz			
	1-80	12 dB	3.1 dB	22.1 dB
	80-100	10 dB	15.1 dB	22.1 dB
	1-100	-	-	22.1 dB
	100-300	-	-	-1.5 dB

## **1.5. Καλώδιο LiYCY**

Τα καλώδια χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση φωνής, δεδομένων και σημάτων σε συστήματα μετρήσεων, ελέγχου και επεξεργασίας δεδομένων (κυρίως συστήματα πυρανίχνευσης) και είναι κατάλληλα για εγκατάσταση κυρίως σε εσωτερικούς κτιριακούς ή ήπιους βιομηχανικούς χώρους. Υπό κατάλληλες συνθήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε εξωτερικούς χώρους. Φέρουν ηλεκτροστατική θωράκιση που τα προστατεύει από εξωτερικές παρεμβολές. Για τις περιπτώσεις που απαιτούνται ειδικές προφυλάξεις έναντι πυρκαγιάς και των προϊόντων αυτής (π.χ. πολυώροφα κτίρια, υπόγειοι μη αεριζόμενοι χώροι, σήραγγες κλπ.) τα καλώδια διατίθενται ως βραδύκαυστα, ελεύθερα αλογόνων (LiHCH και LiHCH (TP)).

Προδιαγραφές σύμφωνα με προσαρμογή σε VDE 0812, VDE 0815.

### 1.6. Καλώδιο NYMHY (H05VV-F)

Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, γραφεία και για τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε υγρούς χώρους και μέτριες καταπονήσεις

Προδιαγραφές σύμφωνα ΕΛΟΤ 563.5 - HD 21.5

### 1.7. Καλώδια FTP category 6

Τα θωρακισμένα καλώδια ανά ζεύγος (FTP ) για να υποστηρίξουν απόδοση Category 6 / ClassF, σύμφωνα με τα κριτήρια που λεπτομερώς αναφέρονται στο πρότυπο prEN 50288-4-1, «χαρακτηριστικά καλωδίων Category 6 πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

#### Κατασκευή

	STANDARD	LOW SMOKE ZERO HALOGEN
Αγωγός	Ονομαστική διατομή 0.58 mm (23 AWG) καθαρού, μαλακού χαλκού	
Μόνωση	Ονομαστική διατομή 1.40 mm κυψελωτού πολυαιθυλενίου	
Χρωματικός κώδικας	(Ζεύγος 1) Μπλέ-Άσπρο (Ζεύγος 2) Πορτοκαλί-Άσπρο (Ζεύγος 3) Πράσινο-Άσπρο (Ζεύγος 4) Καφέ-Άσπρο	
Είδος θωράκισης	Όλα τα ζεύγη θωρακίζονται με ταινία αλουμινίου/πολυεστέρα	
Μανδύας	Διατομή 8.5 mm PVC	8.7 mm τροποποιημένου πολυπροπυλενίου

#### Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Μέγιστη δύναμη εφελκυσμού	100 N	
Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας	70 mm	
Ονομαστικό Βάρος	60 κιλά / 1.000 μέτρα	
Θερμοκρασία λειτουργίας	-15°C έως 70°C	
Θερμοκρασία εγκατάστασης	5°C έως 40°C	
Απόδοση σε καύση	IEC 332.1 & UL VW-1 Καύση ενός καλωδίου	IEC 332.1 & UL VW-1 IEC 1034 (έκκριση καπνού) IEC 754 (έκκριση εύφλεκτου αερίου) IEC 332.3C – διάθεση σχεδίων κατόπιν

**Ηλεκτρική απόδοση**

	Συχνότητα Μετάδοσης σε Μεγάκυκλους (MHz)							
	1	20	62.5	100	155	200	300	600
Attenuation (dB/100 m)	1.9	7.9	14.3	18.2	23.0	26.4	32.9	48.3
NEXTA (dB/100 m)	80.0	80.0	75.1	72.0	69.1	67.5	64.8	60.3
PSNEXTA (dB/100 m)	78.0	78.0	73.1	70.0	67.1	65.5	62.8	58.3
ELFEXTA (dB/100 m)	80.0	54.0	44.1	40.0	36.2	34.0	30.5	24.4
PSELFEXTA (dB/100 m)	77.0	51.0	41.1	37.0	33.2	31.0	27.5	21.4
Return Loss (dB/100 m)	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	21.4
Maximum Skew	40 ns							
Maximum Propagation Delay	534 ns							
Nominal Velocity of Propagation	75 %							
Maximum DC Resistance	75 Ω/km							
Maximum Mutual Capacitance	55 nF/km @ 1 kHz							

**1.8. Καλώδιο συναγερού 6 αγωγών 6x0,22**Χαρακτηριστικά:

- 6 αγωγοί x 0,22mm<sup>2</sup>
- Στροφέιο (κουλούρα) των 100 μέτρων.
- Μόνωση PVC σε κάθε αγωγό, διαφορετικά χρώματα
- Επικασσιτερωμένο, υψηλής ποιότητας.
- 8 αγωγοί 7 συρμάτων έκαστος,
- Εξωτερική επένδυση από PVC



## 2. Σωληνώσεις

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου.

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

## 3. Κατανεμητές

- Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι 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.
- Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην

αρίθμηση του σχεδίου.

- Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).
- Οι διαστάσεις των κατανεμητών, ανάλογα με τον αριθμό των ζευγών που συνδέονται, είναι οι παρακάτω :

α/α	Αριθμός γραμμών	Διαστάσεις κιβωτίου		
		Ύψος	Πλάτος	Βάθος
1	10 έως 20	40 cm	30 cm	15 cm
2	30 έως 40	50 cm	40 cm	15 cm
3	50	70 cm	40 cm	15 cm
4	60 έως 100	90 cm	70 cm	15 cm
5	100 έως 160	100 cm	80 cm	15 cm
6	160	100 cm	100 cm	15 cm

## **ΣΤ2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA (δομημένη καλωδίωση)**

### **1. Γενικά**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μεταφοράς φωνής και δεδομένων και περιλαμβάνει τις λήψεις, τα καλώδια, τους σωλήνες, τα κουτιά διέλευσης και διακλάδωσης, τους κεντρικούς, ενδιάμεσους και ακραίους καταναμητές, του κεντρικού και λοιπών καταναμητών.

Η εγκατάσταση προορίζεται να εξασφαλίζει την τηλεφωνική επικοινωνία των εσωτερικών συνδρομητών όλων των λειτουργικών μονάδων του κτιρίου μεταξύ τους, με το εθνικό και με το διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο, καθώς και τη μεταφορά δεδομένων.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης δίνονται στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.

Οι παρακάτω αναγραφόμενες διεθνείς προδιαγραφές και πρότυπα εγκατάστασης, κωδικοποίησης, συστημάτων και υλικών πρέπει να ακολουθούνται :

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 and addenda"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements"

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 and addenda"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 and addenda"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Optical Fiber Cabling and Components Standard"

ANSI/TIA/EIA-569-B and addenda" Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces"

ANSI/TIA/EIA-606-A and addenda" Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings"

ANSI-J-STD-607-A and addenda" Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications"

ANSI/TIA/EIA-526-7"Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant"

ANSI/TIA/EIA-526-14A"Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant"

IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. 1.0 and amendments"Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling"

ISO/IEC 11801:2002 Ed2.0 and amendments” Information technology - Generic cabling for customer premises”

CENELEC EN 50173:2000 and amendments” Information Technology - Generic cabling systems”

## **2. Επίτοιχο Ικρίωμα Rack data-voice 19”**

Κάθε Επίτοιχο Ικρίωμα στα Δωμάτια Εξοπλισμού, πρέπει να :

- Έχει ωφέλιμο ύψος στήριξης εξοπλισμού 15U & 20U (1U=44,45mm) πλάτος 0,540m και βάθος 0,60m
- Έχει πόρτες με φιμέ κρύσταλλο και κλειδαριά ασφαλείας
- Αφαιρούμενη πόρτα με επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (Αριστερά-Δεξιά)
- Αποσπώμενα πλαϊνά καλύμματα με κλειδαριές ασφαλείας
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες στήριξης εξοπλισμού
- Επιλογή 8 εισόδων (άνω & κάτω) για την εύκολη διέλευση-ταξινόμηση καλωδίων
- Έτοιμες αναμονές για έως 2 ανεμιστήρες εξαερισμού
- Κεντρικό σημείο γείωσης καθώς και καλώδιο γείωσης
- Ο κατασκευαστής να έχει Πιστοποίηση ISO 9001 και 14001.

## **3. Πεδίο βυσματικής διαχείρισης χαλκού [SCTP]**

Τα Πεδία Τερματισμού του Οριζοντίου Καλωδιακού Δικτύου υποστηρίζουν τις εφαρμογές που αφορούν την Κατηγορία 6 και παρέχουν τη δυνατότητα μικτονομήσεων και διασύνδεσης με χρήση modular patch cords.

Τα πεδία αυτά είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ένα τυπικό Ικρίωμα (EIA Rack) 19 ιντσών, αλλά και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Το patch panel πρέπει να :

- Είναι κατασκευασμένο από μαύρο ανοδευμένο αλουμίνιο και να διαθέτει 16 ή 24 θωρακισμένες θύρες σε μία μονάδα ωφέλιμου ύψους τοποθέτησης (1rms = 44.5 mm).
- Έχει πλακέτες κυκλωμάτων ηλεγμένων αμφίδρομα, όπως απαιτούν οι οδηγίες των ANSI/TIA/EIA-568-A και ISO/IEC 11801.

- Ενσωματώνει τεχνολογία τριπλής ισορρόπησης σήματος και κατάλληλο σχεδιασμό τοποθέτησης των ζευγών για τις λιγότερες δυνατές απώλειες crosstalk σε εφαρμογές μέχρι 250 MHz.
- Έχει σύνδεσμο τερματισμού τύπου 310 IDC με κατάλληλη απομόνωση κάθε ζεύγους προς αποφυγή απωλειών συνακρόασης.
- Ο τερματισμός των καλωδίων γίνεται με ειδικό εργαλείο τερματισμού ανά ένα αγωγό
- Είναι συμβατό με καλώδια ή Εξοπλισμό χαμηλότερων κατηγοριών, έτσι ώστε να λειτουργούν στο μέγιστο της εργοστασιακής τους απόδοσης.
- Φέρει οπίσθιο και αποσπώμενο προστατευτικό κάλυμμα προστασίας των τερματισμένων αγωγών από σκόνη, διάβρωση ή αποσύνδεση.
- Υποστηρίζει σχήμα τερματισμού κατά T568A ή και B.
- Επιτρέπει τουλάχιστον 200 επανατερματισμούς καλωδίων, χωρίς πτώση της ποιότητας σήματος κάτω από το όριο των προδιαγραφών.
- Έχει 16 ή 24 βυσματικές θύρες, ως προς FCC CFR 47 part 68 subpart F και IEC 60603-7 με 50 microinches επικάλυψης χρυσού, πάνω στις νικέλινες επαφές.
- Έχει οπίσθιο οδηγό καλωδίων (wire manager) για την προστασία των καλωδίων, από υπερβολική κάμψη και σετ γείωσης για κάθε μία από τις 16 θύρες και σύνδεση με την κεντρική γείωση του Rack.
- Έχει αρίθμηση σε κάθε θύρα του, στο εμπρός και στο πίσω μέρος.
- Διαθέτει έγχρωμα εικονίδια σήμανσης της τρέχουσας εφαρμογής.
- Ο κατασκευαστής έχει Πιστοποίηση ISO 9001 και 14001.
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :
- Σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANSI/TIA/EIA-568-A και ISO/IEC 11801 ως προς την category 6 .
- Επιπλέον πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις (Απώλειες NEXT και FEXT μετρημένες σε Differential και Common Mode):

Παράμετροι	Όριο πάνω από το προτεινόμενο category 6	Απόδοση @ 250 MHz
Απώλειες NEXT	0 dB	46 dB
Απώλειες FEXT	2 dB	37 dB
Insertion Loss (Attenuation)	30%	0.2 dB
Return Loss	4 dB	18 dB
LCL	-	40**

- Φέρει Πιστοποίηση UL ή αντίστοιχη ως προς την ηλεκτρική απόδοση TIA/EIA προτεινόμενη category 6 .

- Φέρει σήμα UL LISTED 1863 και cUL C22.2 .

#### **4. Πεδίο βυσματικής διαχείρισης χαλκού [UTP]**

Τα Πεδία Τερματισμού του Καθέτου Καλωδιακού Δικτύου Φωνής υποστηρίζουν τις τηλεφωνικές εφαρμογές και παρέχουν τη δυνατότητα μικτονομήσεων και διασύνδεσης με χρήση modular patch cords. Τα πεδία αυτά είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε ένα τυπικό Ικρίωμα (EIA Rack) 19 ιντσών, αλλά και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Το patch panel πρέπει να :

- Είναι κατασκευασμένο από μαύρο ανοδευμένο αλουμίνιο και να διαθέτει 16 ή 24 αθωράκιστες θύρες σε μία μονάδα ωφέλιμου ύψους τοποθέτησης (1rms = 44.5 mm).
- Να διαθέτουν 25 ή 50 ports
- Να μπορούν να τερματισθούν ένα ή δύο ζεύγη σε κάθε πόρτα RJ45.

#### **5. Δρομολογητές καλωδίων 1u**

Πρόκειται για πλαστικά άγκιστρα συγκράτησης των καλωδίων Patch Cords, Βοηθούν στην συγκράτηση των καλωδιώσεων σύνδεσης μεταξύ δύο ή περισσότερων πεδίων μέσα στον καταναεμητή.

Η διάστασή τους πρέπει να είναι τυποποιημένη στις 19” , για την τοποθέτησή τους σε Rack 19”.

Η βάση τους πρέπει να είναι κατασκευασμένη από μαύρο ανοδευμένο αλουμίνιο, ενώ τα άγκιστρα συγκράτησης των καλωδίων θα πρέπει να είναι πλαστικά.

#### **6. Patch Panel [Μεγάλης πυκνότητας] - Category 6**

Το πεδίο πρέπει να :

- Είναι κατασκευασμένο από μαύρο ανοδευμένο αλουμίνιο και διατίθεται σε 16-, 24-, 48-, 64- και 96-θύρες.
- Περιλαμβάνει τουλάχιστον 24 θύρες ανά μονάδα ωφέλιμου ύψους τοποθέτησης (1rms = 44.5 mm).
- Έχει πλακέτες κυκλωμάτων ηλεγμένων αμφίδρομα, όπως απαιτούν οι οδηγίες των ANSI/TIA/EIA-568-A και ISO/IEC 11801.

- Ενσωματώνει τεχνολογία τριπλής ισορρόπησης σήματος και κατάλληλο σχεδιασμό τοποθέτησης των ζευγών για τις λιγότερες δυνατές απώλειες crosstalk σε εφαρμογές μέχρι 250 MHz.
- Έχει σύνδεσμο τερματισμού τύπου 310 IDC με κατάλληλη απομόνωση κάθε ζεύγους προς αποφυγή απωλειών συνακρόασης.
- Ο τερματισμός των καλωδίων να γίνεται με ειδικό εργαλείο τερματισμού ανά ένα αγωγό
- Είναι συμβατό με καλώδια ή Εξοπλισμό χαμηλότερων κατηγοριών, έτσι ώστε να του επιτρέπει να λειτουργεί στο μέγιστο της εργοστασιακής του απόδοσης.
- Φέρει οπίσθιο και αποσπώμενο προστατευτικό κάλυμμα προστασίας των τερματισμένων αγωγών από σκόνη, διάβρωση ή αποσύνδεση.
- Υποστηρίζει σχήμα τερματισμού κατά T568A ή και B.
- Επιτρέπει τουλάχιστον 200 επανατερματισμούς καλωδίων, χωρίς πτώση της ποιότητας σήματος κάτω από το όριο των προδιαγραφών.
- Έχει βυσματικές θύρες, ως προς FCC CFR 47 part 68 subpart F και IEC 60603-7 με 50 microinches επικάλυψης χρυσού, πάνω στις νικέλινες επαφές.
- Έχει οπίσθιο οδηγό καλωδίων (wire manager) για την προστασία των καλωδίων, από υπερβολική κάμψη.
- Έχει αρίθμηση σε κάθε θύρα του, στο εμπρός και στο πίσω μέρος του.
- Έχει επιπρόσθετο αυτοκόλλητο σήμανσης για ειδική αρίθμηση και έγχρωμα εικονίδια σήμανσης της τρέχουσας εφαρμογής.
- Ο κατασκευαστής έχει Πιστοποίηση ISO 9001 και 14001.
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :Σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANSI/TIA/EIA-568-A και ISO/IEC 11801 ως προς την προτεινόμενη category 6\* .
- Επιπλέον πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις (Απώλειες NEXT και FEXT μετρημένες σε Differential και Common Mode):

Παράμετροι	Όριο πάνω από το προτεινόμενο category 6	Απόδοση @ 250 MHz
Απώλειες NEXT	0 dB	46 dB
Απώλειες FEXT	2 dB	37 dB
Insertion Loss (Attenuation)	30%	0.2 dB
Return Loss	4 dB	18 dB

LCL	-	40
-----	---	----

- Φέρει Πιστοποίηση UL ή αντίστοιχη ως προς την ηλεκτρική απόδοση TIA/EIA προτεινόμενη category 6 .
- Φέρει σήμα UL LISTED 1863 και cUL C22.2 .

## 7. Καλώδια σύνδεσης εξοπλισμού (equipment cords) Cat. 6

Τα καλώδια σύνδεσης Εξοπλισμού πρέπει να υπερβαίνουν τα παρακάτω κριτήρια :

- Είναι από στρογγυλό και όχι πλατύ καλώδιο 8 πολύκλωνων αγωγών 24 AWG, τακτοποιημένα σε τέσσερις ομάδες χρωμάτων σε βραδυφλεγή μανδύα.
- Φέρουν 8-πिनo σύνδεσμο RJ45 και στα δύο άκρα με ευθεία συνδεσμολογία κατά T568A ή B. Επίσης είναι εξοπλισμένα και εσωτερικό κίτρινο διαχωριστικό τοποθέτησης των αγωγών, για άριστη απόδοση των συνδέσμων στο σημείο τερματισμού.
- Είναι συμβατά με χαμηλότερης Κατηγορίας Δίκτυα και Εξοπλισμό.
- Χρησιμοποιούν συνδέσμους που υπερβαίνουν τις προδιαγραφές FCC CFR 47 part 68 subpart F and IEC 60603-7, και έχουν το ελάχιστο 50 microinches επικάλυψης χρυσού πάνω στις νικέλινες επαφές.
- Φέρουν έγχρωμα μποτάκια προστασίας του καλωδίου από κάμψη και έγχρωμα εικονίδια σήμανσης.
- Είναι ανθεκτικά σε διάβρωση από υγρασία και σε ακραίες θερμοκρασίες .
- Είναι κατασκευασμένα από καλώδιο που υπερβαίνει τις προδιαγραφές απωλειών power sum NEXT .
- Είναι διαθέσιμα σε διάφορα μήκη, όπως 0.9, 1.5, 2.1, 3.1, 4.6, 6.1, 7.6 μέτρα.
- Ο κατασκευαστής έχει Πιστοποίηση ISO 9001 και 14001.
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :DC resistance per lead: 9.38 Ω / 100 m μέγιστο. Input impedance άνευ μέσου όρου: 100 Ω + 15% από 1 - 100 MHz, + 22% από 100 - 200 MHz και + 32% από 200 - 250 MHz.
- Έχουν μετρήσεις μετάδοσης 100% με network analyzers εργαστηριακού τύπου για σωστή απόδοση μέχρι τα 250 MHz. Ο προμηθευτής εγγυάται ότι τα καλώδια σύνδεσης είναι συμβατά με το προσφερόμενο δίκτυο category 6 .
- Φέρουν σήμανση UL VERIFIED για ηλεκτρικά χαρακτηριστικά ως προς TIA/EIA προτεινόμενη category 6 .
- Είναι UL LISTED 1863.



- Είναι διαθέσιμα σε διάφορα μήκη, όπως 0.9, 1.5, 2.1, 3.1, 4.6, 6.1, 7.6 μέτρα.
- Ο κατασκευαστής έχει Πιστοποίηση ISO 9001 και 14001.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :DC resistance per lead: 9.38 Ω / 100 m μέγιστο.

- Input impedance άνευ μέσου όρου: 100 Ω + 15% από 1 - 100 MHz, + 22% από 100 - 200 MHz και + 32% από 200 - 250 MHz.
- Έχουν μετρήσεις μετάδοσης 100% με network analyzers εργαστηριακού τύπου για σωστή απόδοση μέχρι τα 250 MHz. Ο προμηθευτής εγγυάται ότι τα καλώδια σύνδεσης είναι συμβατά με το προσφερόμενο δίκτυο category 6 .
- Φέρουν σήμανση UL VERIFIED για ηλεκτρικά χαρακτηριστικά ως προς TIA/EIA προτεινόμενη category 6 .

## 8. Πρίζα φωνής & δεδομένων 8 επαφών

Οι τηλεπικοινωνιακές πρίζες για χαλκό 100 Ω 22-26 AWG πρέπει να :

- Έχουν δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.
- Είναι 8 επαφών / 8 αγωγών τύπου IDC.
- Έχουν τη δυνατότητα επίτοιχης ή εντοιχισμένης τοποθέτησης, καθώς και στις πιο διαδεδομένες σειρές διακοπτικού υλικού της ελληνικής αγοράς.
- Ενσωματώνουν τεχνολογία τριπλής ισορρόπησης σήματος και κατάλληλο σχεδιασμό τοποθέτησης των ζευγών για τις λιγότερες δυνατές απώλειες crosstalk σε εφαρμογές μέχρι 250 MHz.
- Έχουν υλικό τερματισμού τύπου 310 IDC με κατάλληλη απομόνωση κάθε ζεύγους προς αποφυγή απωλειών συνακρόασης. Ο τερματισμός των καλωδίων γίνεται με ειδικό εργαλείο τερματισμού ανά ένα αγωγό.
- Είναι συμβατές με καλώδια ή Εξοπλισμό χαμηλότερων κατηγοριών, έτσι ώστε να τους επιτρέπουν να λειτουργούν στο μέγιστο της εργοστασιακής τους απόδοσης.
- Φέρουν οπίσθιο και αποσπώμενο προστατευτικό κάλυμμα προστασίας των τερματισμένων αγωγών από σκόνη, διάβρωση ή αποσύνδεση.
- Υποστηρίζουν σχήμα τερματισμού κατά T568A ή και B.

- Επιτρέπουν την εγκατάσταση και τερματισμό των καλωδίων από το εμπρός ή το πίσω μέρος του πλαισίου της πρίζας και να υπάρχει δυνατότητα επίσκεψης του μηχανισμού, με στηριγμένη την τηλεπικοινωνιακή πρίζα.
- Φέρουν έγχρωμα αποσπώμενα εικονίδια σήμανσης εφαρμογής και αρίθμησης του δικτύου (voice, data, video κ.λ.π.).
- Είναι κατασκευασμένα από ισχυρό θερμοπλαστικό υλικό, βραδείας καύσης.
- Ο κατασκευαστής έχει Πιστοποίηση ISO 9001 και 14001 .
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Επιπλέον θα πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις (Απώλειες NEXT και FEXT μετρημένες σε Differential και Common Mode):

Παράμετροι	Όριο πάνω από το προτεινόμενο category 6*	Απόδοση @ 250 MHz*
Απώλειες NEXT	0 dB	46 dB
Απώλειες FEXT	2 dB	37 dB
Insertion Loss (Attenuation)	30%	0.2 dB
Return Loss	4 dB	18 dB
LCL	-	40

- Φέρουν Πιστοποίηση UL ή αντίστοιχη ως προς την ηλεκτρική απόδοση TIA/EIA προτεινόμενη category 6 .
- Φέρουν σήμα UL LISTED 1863 και cUL C22.2 .

## 9. Γειώσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτηρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί καταναμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες :

Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του καταναμητή.

Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του καταναμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις προδιαγραφές και οδηγίες για την γείωση των ασθενών ρευμάτων.

Το Οριζόντιο Δίκτυο θα συνδέεται με την Κεντρική Γείωση του κτιρίου στον Τοπικό Κατανεμητή Ορόφου.

Για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του Δικτύου, η γείωση που θα οδηγηθεί σε κάθε Rack θα πρέπει να προέρχεται από το κεντρικό τρίγωνο γείωσης του κτιρίου, το οποίο χρησιμοποιείται και από τα ισχυρά ρεύματα.

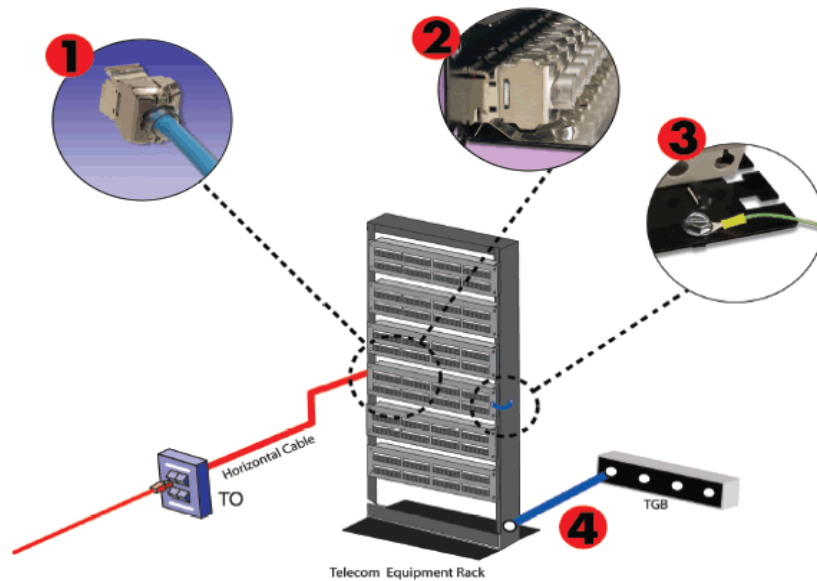
Τα μεταλλικά μέρη των μέσων όδευσης πρέπει να είναι και αυτά συνδεδεμένα με την γείωση και να μην υπάρχει καμμία διακοπή σε αυτήν

### **ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ κατά πρότυπο ANSI-J-STD-607-A**

Σύμφωνα με τα πρότυπα ANSI-J-STD-607-A "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements For Telecommunications", οι θωρακισμένες καλωδιώσεις με χρήση FTP ή STP καλωδίων, χρειάζεται να συνδεθούν μέσω ενός καναλιού επαφών, στην Μπάρα Γείωσης Τηλεπικοινωνιών (TGB), εντός του Τηλεπικοινωνιακού Δωματίου (TR). Όπως τα συστήματα καλωδίωσης UTP, έτσι και τα F/UTP και S/FTP οριζόντια καλώδια τερματίζονται σε πρίζες στη θέση εργασίας και στο Τηλεπικοινωνιακό Δωμάτιο. Ο σχεδιασμός των θωρακισμένων μηχανισμών 10G 6A™ F/UTP MAX και TERA® , επιτρέπει την αυτόματη γείωσή τους, αμέσως μετά τον τερματισμό και τοποθέτησή τους στο patch panel που βρίσκεται στο Τηλεπικοινωνιακό Δωμάτιο, χωρίς να χρειάζονται πρόσθετη γείωση για κάθε πρίζα, στη θέση εργασίας. Η μοναδική πρόσθετη εργασία που χρειάζεται για να γειωθούν αυτές οι λήψεις, είναι να συνδέσουμε ένα καλώδιο διατομής 6 AWG από το σημείο γείωσης που υπάρχει σε κάθε patch panel στην Μπάρα Γείωσης Τηλεπικοινωνιών (TGB).

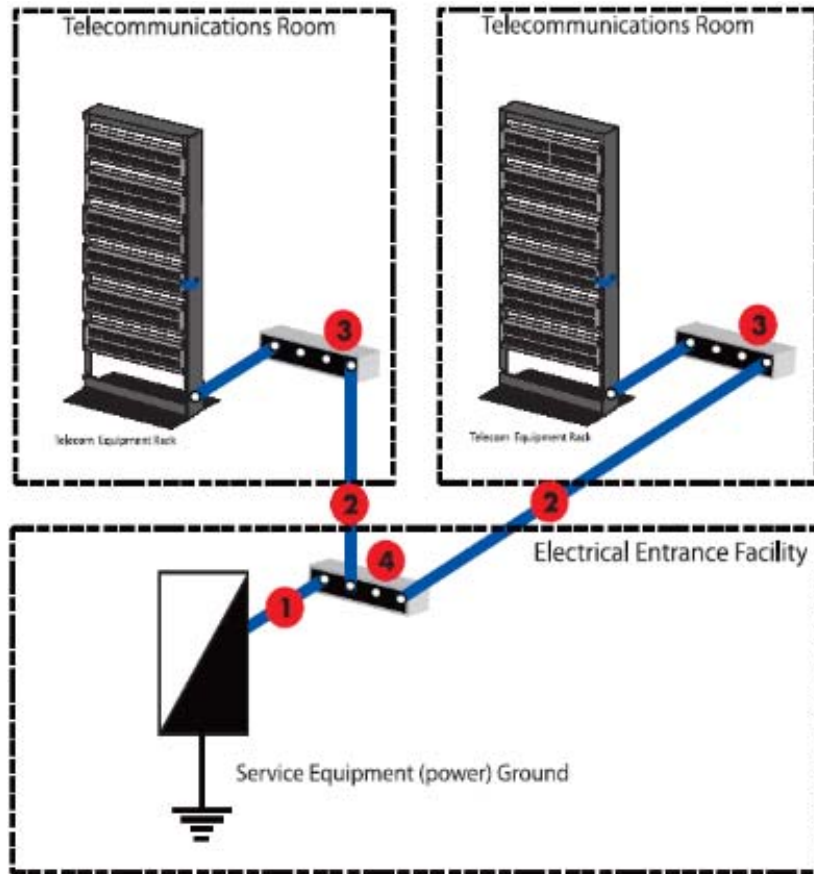
Η προτεινόμενη διαδικασία γείωσης, είναι η παρακάτω :

- η πρίζα γειώνεται αυτόματα στο patch panel και έπειτα το patch panel γειώνεται στο Rack
- Η θωράκιση του καλωδίου S/FTP τερματίζεται στην πρίζα (Σχήμα 1)
- Η πρίζα έρχεται σε επαφή με την μεταλλική πλάκα γείωσης του patch panel, μόλις ο μηχανισμός τοποθετείται σε αυτό (Σχήμα 2)
- Το Patch Panel γειώνεται στο rack μέσω ενός αγωγού γείωσης διατομής 6 AWG, ο οποίος συνδέεται στην θέση γείωσης του patch panel (Σχήμα 3)
- Αγωγός γείωσης διατομής 6AWG συνδέει το rack με την Μπάρα Γείωσης Τηλεπικοινωνιών TGB (Σχήμα 4)



Η συνέχεια της γείωσης από κάθε rack προς την Τηλεπικοινωνιακή Μπάρα Γείωσης (TGB) εμπίπτει πλέον στις ευρύτερες απαιτήσεις του συστήματος γείωσης του Τηλεπικοινωνιακού Δικτύου. Είναι κρίσιμο να τονίσουμε ότι τα βήματα που ακολουθούνται για την γείωση και ορίζονται από τους σχετικούς κώδικες και πρότυπα, είναι τα ίδια για UTP, F/UTP και S/FTP καλωδιώσεις.

Παρ' όλο που τα πρότυπα και οι κώδικες διαφέρουν από χώρα σε χώρα, η μεθοδολογία για τη σωστή γείωση ενός τηλεπικοινωνιακού δικτύου είναι παρόμοια. Για να καταλάβουμε την διαδικασία αυτή, παραθέτουμε μερικές διευκρινήσεις, παρμένες από το πρότυπο ANSI-J-STD-607-A, στο παρακάτω διάγραμμα :



## 10. Τηλεφωνικό κέντρο

Ο εξοπλισμός του τηλεφωνικού κέντρου θα περιλαμβάνει:

- (α) Αυτόματο τηλεφωνικό συνδρομητικό κέντρο, τελείως ηλεκτρονικό
- (β) 1 μεταλλική συσκευή τηλεφωνητή, αλλά θα μπορεί να προστεθεί και δεύτερη.

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

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

Το Τ/Φ κέντρο θα είναι πλήρες ηλεκτρονικό (δηλαδή στη συγκρότηση του δεν θα υπάρχουν καθόλου ηλεκτρομηχανικά στοιχεία επιλογής ή ζεύξης, θα ελέγχεται από αποθηκευμένο πρόγραμμα (STORED PROGRAM CONTROL) και θα διαθέτει επιλογικό πεδίο τεχνικής TDM (TIME DIVISION MULTIPLEXING).

Όλα τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα συγκροτούνται από βυσματωτές (PLUG IN) μόνο μονάδες.

Το Τ/Φ κέντρο θα μπορεί να επεκταθεί εύκολα, με την προσθήκη μόνο, αρμαριών ή/και

βυσματικών μονάδων, χωρίς διακοπή της λειτουργίας του, ή αλλαγή των προγραμμάτων του. Τα διάφορα τμήματα του κέντρου θα είναι εγκατεστημένα μέσα σε ερμάρια προστατευμένα από σκόνη (DUST PROOF), που θα έχουν κλειδαριά και δεν θα χρειάζονται βεβιασμένο αερισμό ή ψύξη. Θα παρέχεται εύκολη προσπέλαση όλων των τμημάτων του κέντρου για συντήρηση.

Το όλο σύστημα του T/Φ κέντρου θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με θερμοκρασία που θα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ 0 -50 οC και σχετική υγρασία μεταξύ 20 -80 %.

Το T/Φ κέντρο μπορεί να είναι κατάλληλα εξοπλισμένο, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των παρακάτω:

- Να συνεργάζεται απρόσκοπτα με τα αστικά κέντρα του ΟΤΕ, χωρίς να χρειάζεται η προσθήκη ειδικών διατάξεων (δηλ. στον εξοπλισμό του κέντρου θα περιλαμβάνονται όλες οι διατάξεις που χρειάζονται για αυτό).
- Να μπορεί να δεχτεί τη σύνδεση τηλεφωνικών συσκευών τόσο με δίσκο επιλογής (που χρησιμοποιούν σηματοδότηση με παλμούς ή πολλαπλές συχνότητες), σε οποιαδήποτε θέση, χωρίς οποιοδήποτε περιορισμό.
- Να επιτρέπει τη λειτουργία των τηλεφωνικών συσκευών όλων των εσωτερικών συνδρομητών με το πολύ δυο αγωγούς και ενδεχομένως σύνδεση (3 σύρματα).
- Καθορίζεται ότι με απλούς χειρισμούς εξουσιοδοτημένου προσωπικού, οι μεταφορείς των γραμμών ΟΤΕ, θα μπορούν χωρίς περιορισμό να μετατραπούν σε διπλοκατευθυντικούς ή απλοκατευθυντικούς, εισερχόμενης ή εξερχόμενης επικοινωνίας.
- Να είναι διαπερατό από σήματα DATA, δηλαδή η σχεδίαση των διατάξεων του κέντρου να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπουν τη μεταβίβαση ψηφιακών πληροφοριών, είτε αυτούσιων είτε με μορφή αναλογικών σημάτων, διαμορφωμένων κατά το εύρος, τη συχνότητα ή τη γωνία φάσεως και για ταχύτητα 9600 bps.
- Να επιτρέπει τη προσαρμογή μόνιμων εξωκείμενων γραμμών.
- Να επιτρέπει, με απλό προγραμματισμό, τη συνοπτική σύνδεση μέχρι 20 ομάδων εσωτερικών συνδρομητών, που θα καλούνται με ένα ή διαφορετικούς αριθμούς κλήσεως. Στην περίπτωση αυτή, οι εισερχόμενες κλήσεις θα μεταβιβάζονται στον πρώτο κατά σειρά ελεύθερο συνδρομητή της ομάδας. Να επιτρέπει την καταγραφή σε μαγνητόφωνο, όσων συνδιαλέξεων χρειάζεται, κατόπιν ειδικού χειρισμού.
- Να είναι εξοπλισμένο με τις αναγκαίες διατάξεις για την παραγωγή όσων διαφορετικών σημάτων απαιτούνται για τη λειτουργία του. Θα προβλέπεται 100 % εφεδρεία για κάθε είδος διατάξεως σημάσεως, ώστε να μην εμποδίζεται η σωστή λειτουργία του κέντρου, μέχρις ότου η διάταξη που υπέστη βλάβη αντικατασταθεί ή

επισκευαστεί. Στην υποβολή του υλικού θα αναφερθούν όλα τα σήματα που παράγει και χρησιμοποιεί το Τ/Φ κέντρο καθώς και ο τρόπος προβλέψεως της εφεδρείας.

Το Τ/Φ κέντρο πρέπει να παρέχει τις δυνατότητες επικοινωνίας που καθορίζονται παρακάτω:

- Εσωτερική επικοινωνία: Αυτόματη
- Εξερχομένη επικοινωνία: Αυτόματη, με τους παρακάτω περιορισμούς (διάκριση σε εξωδικαιούχους και μη, φραγή υπεραστικών ή/και διεθνών συνδιαλέξεων κλπ).
- Εισερχόμενη επικοινωνία: Αυτόματη μέσω της τηλεφωνήτριας / τηλεφωνητή
- Μυστικότητα: Θα εξασφαλίζεται απόλυτη μυστικότητα των συνδιαλέξεων, τόσο των εξωτερικών όσο και των εσωτερικών.
- Διακοπή τροφοδοτήσεως: Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος τροφοδοτήσεως, οι Γραμμές Κέντρου Πόλεως θα μεταβιβάζονται σε ισάριθμες τηλεφωνικές συσκευές εσωτερικών συνδρομητών (POWER FAILURE TRANSFER).
- Μεταφορά: Θα είναι δυνατή η μεταφορά διεξαγόμενης εξωτερικής συνδιαλέξεως (με εξωτερικό συνδρομητή, όσο και στην τηλεφωνήτρια / τηλεφωνητή (CALL TRANSFER)).
- Φραγή: Το Τ/Φ κέντρο θα παρέχει τη δυνατότητα με απλή επέμβαση στο πρόγραμμα λειτουργίας του, μέσω της "Συσκευής Ελέγχου", να μεταβληθεί η δυνατότητα κάθε εσωτερικού συνδρομητή, όσον αφορά την προσπέλασή του στο αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο. Έτσι κάθε εσωτερικός συνδρομητής θα μπορεί να ενταχτεί σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες:
  - (α) Μη εξωδικαιούχος (μόνο εσωτερική επικοινωνία)
  - (β) Εξωδικαιούχος αστικής, μόνο, επικοινωνίας
  - (γ) Εξωδικαιούχος αστικής και υπεραστικής επικοινωνίας
  - (δ) Εξωδικαιούχος αστικής, υπεραστικής και διεθνούς επικοινωνίας, ελεγχόμενης ή όχι κλήσεως

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέχρι 8 εξωτερικές γραμμές και 24 εσωτερικά τηλέφωνα
- Ενσωματωμένο προηχογραφημένο μήνυμα DISA(1 κανάλι) / Μήνυμα Αναμονής
- Ενσωματωμένη αναγνώριση απλών εσωτερικών(CLI)
- Ενσωματωμένο modem
- Φωνητικό Ταχυδρομείο
- Ενσωματωμένη θύρα USB για προγραμματισμό

Ενδεικτικός τύπος: KX-TES824 της Panasonic ή ισοδύναμος

#### Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι δισύρματου τύπου. Θα διαθέτουν πληκτρολόγιο 12

πλήκτρων (0,9,\*,#) τονικό, πλήκτρο γειώσεως ή συχνότητας (RECALL), πλήκτρο επανάκλησης τελευταίου αριθμού (REDIAL), ρυθμιστές τόνου και ένταση ήχου κλήσεως, οι οποίες θα είναι υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, με μοντέρνο σχεδιασμό που να διευκολύνει την καθημερινή τηλεφωνική επικοινωνία και να την καθιστά πιο ευχάριστη και αποτελεσματική.



### ΣΤ3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ R-TV

#### 1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μετάδοσης τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών προγραμμάτων και περιλαμβάνει ενδεικτικά τα συγκροτήματα κεραιών, τις ενισχυτικές διατάξεις, τις καλωδιώσεις με τον απαιτούμενο εξοπλισμό του δικτύου και τις λήψεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις των εγκαταστάσεων τηλεόρασης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίδονται παρακάτω.

#### 2. Κεραίες

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF/III (181-188 MHz, κανάλι 6, ET 1) και UHF/IV (470-646 MHz, κανάλι 41, ET 2), θα έχουν αντίσταση 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Οι κεραίες ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5-108 MHz), θα έχουν αντίσταση εξόδου 300Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### α. Κεραία TV -VHF

- Αριθμός στοιχείων : 11
- Κανάλι λήψης : 6
- Κέρδος : 13 dB
- Εύρος περιοχής : 181-188 MHz

##### β. Κεραία TV -UHF

- Αριθμός στοιχείων : 18
- Κανάλι λήψης : 41
- Κέρδος : 16 dB
- Εύρος περιοχής : 470-646 MHz

#### γ. Κεραία FM

- Αριθμός στοιχείων : 8
- Κέρδος : 8 dB
- Εύρος περιοχής : 87,5-108 MHz

### **3. Ιστός κεραιών**

Ο ιστός των κεραιών τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξειδωτο σωλήνα ολικού μήκους και διαμέτρου κατ'ελάχιστο σύμφωνα με τα σχέδια. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί εγγράφως την αντοχή του ιστού, μαζί με τον εξοπλισμό του, έναντι καταπόνησης λόγω ανεμόπτωσης που δημιουργεί στατική πίεση 110 kg/m<sup>2</sup>.

Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξη του στο δώμα και για τη στήριξη των κεραιών, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό, και θα γειωθεί, στον αγωγό του αλεξικέραυτου.

### **4. Διακλαδωτήρες**

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

### **5. Κεραιοδότες**

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απόσβεση 4 dB περίπου.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Απώλειες Συνδεσμολογία σειράς : 0,7 dB FM/HF 1,0 dB UHF
- Απώλειες Συνδεσμολογία τερματική: 13 dB FM/VHF 14 dB UHF

### **6. Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών**

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω του δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι

συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

## 7. Ενισχυτική διάταξη κεραιών

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

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

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### α. Ενισχυτής VHF

- Κέρδος: 50 dB
- Στάθμη θορύβου : 7 dB
- Κατανάλωση 135mA

#### β. Ενισχυτής FM

- Κέρδος: 50 dB
- Στάθμη θορύβου : 5 dB
- Κατανάλωση: 380mA

#### γ. Ενισχυτής ευρείας μπάντας

- Κέρδος: AM 1 dB, FM 27 dB, BI, BIII 27 dB, UHF 32 dB
- Στάθμη θορύβου : VHF 5 dB, UHF 7 dB, λοιπά 8 dB
- Κατανάλωση : 110 mA
- Εύρος περιοχής : 87,5 -790 MHz

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις μετρήσεις που θα γίνουν επί τόπου και τις απαιτήσεις του έργου.

## 8. Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75Ω όπως ορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή.

## **ΣΤ4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ.**

### **1. Γενικά**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής, ώστε να παρέχεται πλήρης ασφάλεια στους προστατευμένους χώρους, και περιλαμβάνει ενδεικτικά τις κλειδαριές, τους ανιχνευτές κίνησης, τα κομβία συναγερμού, τις κόρνες συναγερμού, τις επαφές κλειδαριών, τις μαγνητικές επαφές, τους διανομείς, το κεντρικό πίνακα συναγερμού και τις απαιτούμενες καλωδιώσεις. Οι λειτουργικές απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίνονται στη συνέχεια.

Γενικότερα κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος συναγερμού λαμβάνουμε υπόψη τα παρακάτω:

- Τον πίνακα συναγερμού,
- Πληκτρολόγια πρόσβασης,
- Ανιχνευτές κίνησης εσωτερικού χώρου,
- Ανιχνευτές κίνησης περιμετρικής προστασίας,
- Μαγνητικές επαφές διαφόρων τύπων για διαφορετικές εφαρμογές,
- Μπουτόν πανικού,
- Κραδασμικούς ανιχνευτές,
- Ανιχνευτές θραύσης τζαμιών,
- Ανιχνευτές υγρασίας και διαρροής υδάτων,
- Πυρανιχνευτές καπνού ή θερμοκρασίας και
- Συσκευές ειδοποίησης (εσωτερικές σειρήνες και εξωτερικές φαροσειρήνες).
- Τηλεφωνητές

Ο κάθε πίνακας είτε διαθέτει πλακέτα για την σύνδεση με Κέντρο Λήψης Σημάτων (Κ.Λ.Σ) είτε δύναται να συνδεθεί με τηλεφωνητή για την άμεση και έγκαιρη αποστολή σημάτων στον ιδιώτη είτε τέλος για απομακρυσμένες εγκαταστάσεις δύναται να συνδεθεί μέσω κάρτας GSM με κινητό τηλέφωνο.

### **2. Πίνακας συναγερμού**

Ο πίνακας συναγερμού τοποθετείται σε θέση που επιτρέπει την απρόσκοπτη πρόσβαση ενεργοποίησης και απενεργοποίησής του από τον εκάστοτε χρήστη. Το ύψος της τοποθέτησης του εξαρτάται άμεσα από την εύκολη πρόσβαση στον χειρισμό του και την άμεση ανάγνωση της οθόνης του πίνακα ή του χειριστηρίου του.

Κατά την λειτουργία του συστήματος ηχητικά σήματα ενδείκνυται να ακούγονται κατά την διαδρομή πρόσβασης (εισόδου – εξόδου) έως και την εξώπορτα.

Ο πίνακας συναγερμού θα είναι σχεδιασμένος για να παρέχει μεγάλη ευελιξία και ευκολία στη χρήση και καθίσταται ιδανικός για οικιακές και επαγγελματικές εφαρμογές.

Θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN50131-1 Grade 2, APCO '00, DD243 '2. Ο πίνακας θα είναι 8 ζωνών επεκτάσιμος μέχρι 24.

Οι επεκτάσεις του αποτελούνται από τους παρακάτω συνδυασμούς:

A) 2 πλακέτες 8 ενσύρματων ζωνών. Η ενσύρματη επέκταση παρέχει επαφές για 8 τετρασύρματες ζώνες βρόχων. Εάν συνδέσουμε περισσότερες από 2 επεκτάσεις, ενδείκνυται η απόδοση κάθε μιας, με αντίστοιχη μοναδική διεύθυνση, συνδέοντας ένα jumper στις ανάλογες ακίδες διεύθυνσης.

B) 2 πλακέτες ασύρματων ζωνών, (κατανάλωση 55mA έκαστη)

Γ) συνδυασμός των δυο προηγούμενων

Δ) 1 πλακέτα 16 ασύρματων ζωνών.

Η παροχή ρεύματος του πίνακα είναι 1A και διαθέτει μπαταρία 7,2Ah. Θα έχει την δυνατότητα να ενσωματώσει μέχρι 4 πληκτρολόγια, καλύπτοντας έτσι ικανοποιητικό αριθμό προσβάσεων στον χώρο προστασίας. Ο πίνακας συναγερμού θα διαθέτει 3 τρανζιστορικές εξόδους ανοιχτού συλλέκτη, ενώ παρέχεται η δυνατότητα 2 μερικών ομαδοποιήσεων (part-sets) και μιας συνολικής (full-set). Θα διαθέτει ημερολόγιο συμβάντων το οποίο και απομνημονεύει μέχρι 250 ενέργειες, ενώ δύναται να επεκταθεί χρησιμοποιώντας hardwire ή class V 868,68MHz ασύρματη τεχνολογία περιορισμένου φάσματος, εξασφαλίζοντας ευελιξία σε οποιοσδήποτε απαιτήσεις εγκατάστασης.

**Ο Πίνακας που θα εγκατασταθεί θα διαθέτει τουλάχιστον 16 ενσύρματες ζώνες**

*Ενδεικτικός τύπος: 9751 της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*

## **2. Πληκτρολόγιο πρόσβασης.**

Το πληκτρολόγιο αποτελεί τον διαμεσολαβητή που επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία του πίνακα με το εξωτερικό περιβάλλον και την απεικόνιση των πληροφοριών και του προγραμματισμού του. Το πληκτρολόγιο περιλαμβάνει εσωτερικό βομβητή για την ηχητική σήμανση του συστήματος. Η καλωδίωση του με τον πίνακα αποτελείται από εξαπολικό καλώδιο σύνδεσης ενώ κατά την εγκατάστασή του συνίσταται να μην διέρχεται ρεύμα από τον πίνακα και να έχει αφαιρεθεί η μπαταρία του.

Το πληκτρολόγιο θα διαθέτει ενσωματωμένο καρταναγνώστη που επιτρέπει τον προγραμματισμό ταυτοτήτων προσέγγισης (proximity tags), δηλαδή προϊόντων που αποτυπώνουν μοναδικούς κωδικούς που εισάγουμε από το πληκτρολόγιο του πίνακα για κάθε χρήστη. Οι κάρτες προσέγγισης μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε οποιαδήποτε θήκη κλειδιών. Έτσι, μια οικογένεια ή μια επιχείρηση δύναται να προγραμματίσει συνολικά μέχρι 17 διαφορετικές ταυτότητες προσέγγισης με διαφορετικούς κωδικούς (έναν για κάθε

χρήστη).

*Ενδεικτικός τύπος: 9943EN της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*

### **3. Μαγνητικές επαφές**

Η μαγνητική επαφή χρησιμοποιείται ως παγίδα χάρη στην λειτουργία του μαγνήτη ως διακόπτη. Υπάρχουν πολλοί τύποι μαγνητικών επαφών που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικού τύπου εφαρμογές. Γενικότερα, ανάλογος της επιφάνειας τοποθέτησής τους διακρίνονται σε επιδαπέδιες και χωνευτές. Επίσης, εφαρμόζονται σε εξειδικευμένες εφαρμογές όπως σε ρολά, μεταλλικά πλαίσια, στόρ, παγίδες χαλιά, κ.τ.λ.

*Ενδεικτικός τύπος: της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*

*MS38 – Παγίδα πόρτας, μαγνητική επαφή, μικρού μεγέθους λευκού χρώματος, με αυτοκόλλητη ταινία στήριξης*

*MS38B – Παγίδα πόρτας, μαγνητική επαφή, μικρού μεγέθους χρώματος καφέ, με αυτοκόλλητη ταινία στήριξης,*

*MS35 – Μαγνητική επαφή, χωνευτή, πλαστική,*

*MS46 – Μαγνητική επαφή, χωνευτή, μεταλλική,*

*MS51 – Μαγνητική επαφή, μικρού μεγέθους, μεταλλική,*

*MS52 – Μαγνητική επαφή, μεγάλου μεγέθους, μεταλλική,*

*CSA460 – Παγίδα, μαγνητική επαφή μεταλλική για μεταλλικά πλαίσια,*

### **4. Ανιχνευτές κίνησης εσωτερικού χώρου (PIR)**

Ο ανιχνευτής κίνησης ενεργοποιείται από την αλλαγή της θερμοκρασίας του σώματος. Δεδομένου ότι υπάρχουν πολλοί τύποι ανιχνευτών με διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες, παρακαλείσθε, πριν την τοποθέτησή τους, όπως διαβάσετε προσεκτικά τις οδηγίες εγκατάστασής που εμπεριέχονται στην εκάστοτε συσκευασία τους.

Πριν την τοποθέτηση των ανιχνευτών κίνησης είναι επιθυμητή μια επισκόπηση του χώρου λειτουργίας τους ώστε να ληφθούν υπόψη οι οποιοσδήποτε υποδείξεις που περιορίζουν την εμφάνιση ψευδοσυναγερμών, Επειδή, οι ανιχνευτές κίνησης, αφενός μεν ενδείκνυνται να καλύπτουν όλα τα πιθανά σημεία εισόδου και αφετέρου ανιχνεύουν κινήσεις θερμοκρασίας, δεν συνίσταται η τοποθέτησή τους δίπλα από μονάδες εκπομπής θερμότητας και απέναντι από παράθυρα εκτεθειμένα στον ήλιο.

*Ενδεικτικός τύπος: της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*

*440 - Ανιχνευτής κίνησης υπερύθρων, PIR, 90° 15μx15μ., για βιομηχανικές` εφαρμογές, κατανάλωσης 10mA, με φίλτρο λευκού φωτός και αντιστάθμιση θερμοκρασίας, δυνατότητα κάθετης ρύθμισης και προστασία οπτικού αισθητηρίου.*

## 5. Εξωτερική φαροσειρήνα συναγερμού

Θα διαθέτει ενιαίο "σώμα" (εξωτερικό πλαστικό, ενδιάμεσο μεταλλικό και "πλάτη") ώστε να μην απαιτείται η αποσυναρμολόγηση της σε ξεχωριστά μέρη, επιτρέποντας άμεσα και εύκολα την εγκατάστασή της. Επίσης, θα διαθέτει 4-τέσσερα led διαρκούς ροής (τεχνολογία KIT) τα οποία και ενημερώνουν για την ομαλή λειτουργία της σειρήνας ενώ παρέχει την δυνατότητα επιλογής 4-τεσσάρων διαφορετικών τόνων, 4-τεσσάρων τύπων έντασηςdb αλλά και 4-τεσσάρων τύπων απόκρισης του φάρου.

Η πλήρης φόρτιση της μπαταρίας επιτυγχάνεται με τάσεις εισόδου 11 έως 14volt (μόνο στα 13,8volt για την S125) ενώ παράλληλα το ανώτατο όριο φόρτισης αντισταθμίζεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, (αύξηση της θερμοκρασία περιβάλλοντος μειώνει το όριο φόρτισης ώστε να αποφευχθεί η υπερφόρτιση και κατά συνέπεια η μείωση της διάρκειας ζωής της μπαταρίας. Το αντίστροφο ισχύει για χαμηλές θερμοκρασίες. Τέλος σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής θερμοκρασία 70°C η σειρήνα ενεργοποιείται αυτόματα). Η νέα φαροσειρήνα επιτρέπει την άμεση αναγνώριση των γραμμών απλά μετρώντας την τάση μεταξύ τους. Δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού αφού η φαροσειρήνα αναγνωρίζει αυτόματα τον τύπο διέγερσης που βρίσκεται στην κλέμα (TRG), ενώ παράλληλα παραμένει ανεκτική σε τυχόν λάθη εγκατάστασης. Συγκεκριμένα στην περίπτωση ανάποδης σύνδεσης της μπαταρίας η φαροσειρήνα ενεργοποιεί ενδεικτικό led χωρίς περαιτέρω συνέπειες. Η αυτόματη αναγνώριση του τύπου διέγερσης που βρίσκεται στην κλέμα (TRG) επιτρέπει την απόλυτη συμβατότητα με οποιονδήποτε πίνακα χωρίς να είναι απαραίτητη η εκ των προτέρων γνώση προγραμματισμού του.

*Ενδεικτικός τύπος: SB3000 της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*

## 6. Ανιχνευτής θραύσης τζαμιών

Ο ανιχνευτής θραύσης κρυστάλλων, είναι ένας ακουστικός ανιχνευτής που δύναται να τοποθετηθεί είτε επίτοιχα είτε σε οροφή. Διαθέτει 2 LED, τα οποία ενεργοποιούνται ανάλογα με την αντίστοιχη κατάσταση λειτουργίας τους, δηλαδή, το κόκκινο ενεργοποιείται όταν υπάρχει συναγερμός, ενώ το πράσινο όταν υπάρχει κανονική λήψη. Η ενσωματωμένη τεχνολογία αναγνώρισης ψευδοσυναγερμών της συσκευής αποτρέπει οποιαδήποτε άλλο ήχο εκτός των αντιστοίχων συναφών που είναι ήδη αποθηκευμένοι στην μνήμη του. Η ηχητική κάλυψη εύρους 12 μέτρων, δύναται να διαγνώσει την θραύση όλων των τύπων κρυστάλλου – τζαμιού. Η κατανάλωση του ανέρχεται σε 18mA, ενώ διαθέτει έξοδο ψυχρής επαφής 0.1A/2V Max. Η θερμοκρασία λειτουργίας του κυμαίνεται μεταξύ -10° και +60° ενώ δύναται να λειτουργήσει σε περιβάλλον υγρασίας μέχρι 95%.

*Ενδεικτικός τύπος: GBS705της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*

## 7. Τηλεφωνητής

Ο τηλεφωνητής θα έχει σχεδιαστεί ώστε να συνδέεται με πίνακες συναγερμού ή παρεμφερείς πίνακες (π.χ. πυρανίχνευσης). Είναι απαιτητό ο πίνακας να παρέχει τάση εξόδου μεταξύ 11,5V και 14 V, και ρεύμα τουλάχιστον 100mA. Ο τηλεφωνητής συνδέεται στην τηλεφωνική γραμμή με δύο καλώδια και λειτουργεί σαν μεταγωγός διακόπτης μεταξύ των άλλων συσκευών. Συνίσταται δε να συνδέεται όσον το δυνατόν πιο κοντά στην παροχή του Ο.Τ.Ε.(παροχέα). Ο τηλεφωνητής, συνδέεται μεταξύ του πίνακα και της τηλεφωνικής γραμμής και συμπεριφέρεται σαν μια δευτερεύουσα τηλεφωνική σύνδεση που δεν χρησιμοποιείται σε φυσιολογικές συνθήκες. Εάν ο τηλεφωνητής αποστείλει μήνυμα μπορεί να ακουστεί εάν απαντήσει κάποιο τηλέφωνο. Η συσκευή δεν απαιτεί μπαταρίες για την λειτουργία της επειδή η κύρια και εφεδρική τροφοδοσία παρέχονται από τον πίνακα. Ο τηλεφωνητής δύναται να δεχθεί τρεις εισόδους όπως: Α - Πλήκτρο Πανικού (PA), Β - Διάρρηξη και C - Φωτιά. Αυτές αντιστοιχούν σε κατάλληλα προ-ηχογραφημένα μηνύματα (Α, Β και C) τα οποία και ο τηλεφωνητής δύναται να αποστείλει.

**Μηνύματα:** Ο τηλεφωνητής θα διαθέτει ενσωματωμένο μικρόφωνο και μεγάφωνο έτσι ώστε οι φράσεις να εγγράφονται και να ακούγονται από την ίδια την συσκευή. Κατά την εξερχόμενη κλήση ο τηλεφωνητής παίζει την κοινή φράση (0) και ένα από τα τρία μηνύματα συναγερμού (φράσεις Α, Β ή C). Η φράση 0 αναφέρεται το όνομα και την διεύθυνση ενώ οι φράσεις Α, Β και C σχετίζονται με την είσοδο από τον πίνακα (για παράδειγμα του πλήκτρου πανικού, Διάρρηξης και Φωτιάς). Κάθε φράση μπορεί να διαρκέσει μέχρι 8 δευτερόλεπτα αλλά ο συνολικά διαθέσιμος χρόνος για όλες τις φράσεις ανέρχεται σε 16 δευτερόλεπτα (0+Α,Β ή C).

**Βεβαίωση Λήψης:** Λαμβάνοντας το μήνυμα από τον τηλεφωνητή, το άτομο που απαντά, βεβαιώνει την λήψη του, πατώντας τον αριθμό [8] στο τηλέφωνό του\*. Ο τηλεφωνητής δύναται να προγραμματιστεί ώστε να σταματά να τηλεφωνεί μετά την πρώτη βεβαίωση λήψης, ή μετά από δύο ή και από τρεις επιβεβαιώσεις.

Εάν το μήνυμα δεν επιβεβαιωθεί κατά την διάρκεια τεσσάρων επαναλήψεων ο πίνακας τερματίζει την κλήση και καλεί στον επόμενο τηλεφωνικό αριθμό. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται τρεις φορές συνεχόμενα και για τα τρία τηλεφωνικά νούμερα. Αν καμία βεβαίωση λήψης δεν ληφθεί τότε ο τηλεφωνητής τερματίζει την λειτουργία του.

*Ενδεικτικός τύπος: SD1+ της εταιρείας Cooper Univel ή ισοδύναμος*



## **ΣΤ5. ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Το μεγαφωνικό σύστημα θα έχει την δυνατότητα μετάδοσης ανακοινώσεων και μηνυμάτων κινδύνου στους θεατές και αγωνιστικό χώρο καθώς επίσης στους κοινόχρηστους χώρους και στα αποδυτήρια.

### **1. ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 12 ΕΙΣΟΔΩΝ**

Η κονσόλα θα είναι εξοπλισμένη με :

- 8 μονοφωνικές εισόδους balanced
- 2 stereo εισόδους
- Equaliser 3 περιοχών, με παραμετρική ρύθμιση για τις μεσαίες συχνότητες.
- Phantom power σε όλες τις μικροφωνικές εισόδους.
- VU meter με φωτεινές ενδείξεις τύπου LED.

Τάση τροφοδοσίας 220V  $\pm$ 10%, 50Hz.

### **2. ΗΧΕΙΟ 2 ΔΡΟΜΩΝ ισχύος 400 watt**

Το ηχείο είναι κατάλληλο για ανάρτηση από την οροφή. Θα είναι τεχνολογίας coaxial με 2 μεγάφωνα υψηλής ποιότητας (2 way) δηλ. μονάδα bass 10 ιντσών και κόρνα compression driver, υψηλών συχνοτήτων, ferrofluid cooled.

Θα διαθέτει κατασκευή από ισχυρό πολυαιθυλένιο με βάση στήριξης/ περιστροφής από stainless steel και θα είναι ανθυγράτης IP-55. Θα είναι ελεγχόμενης διασποράς 90ο x 90ο (H x V)

Θα είναι ισχύος 400W program με ευαισθησία τουλάχιστον 97dB/ 1W/ 1m.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Power : 400 watt
- Sensitivity (1kHz). : 99dB/ 1W/ 1m
- Έξοδος : 128dB max / 1m
- Frequency range : 70Hz – 16kHz
- Διασπορά : 90ο x 90ο (H x V)
- Προστασία : IEC-529/ IP-55

*Ενδεικτικός τύπος : R.35COAX COMMUNITY/ABAS ή ισοδύναμος*

### **3. ΗΧΕΙΟ ΟΡΟΦΗΣ/ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ισχύος 10 watt**

Το ηχείο είναι κατάλληλο για οροφή ή ψευδοροφή.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Power : 100 watt/ 100Volt

- Sensitivity (1kHz). : 97dB/ 1W/ 1m
- Frequency range : 80Hz – 17kHz

#### 4. DIGITAL FEEDBACK SUPPRESSOR

Ο digital feedback suppressor θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Notch filters ακριβείας με 12 βαθμίδες για κάθε κανάλι
- 4 factory presets, 16 user presets
- AD/DA 24bits
- 45dB μείωση
- 2x20 dot matrix display
- Ρύθμιση σήματος εισόδου και εξόδου
- Ρύθμιση παραμέτρων φίλτρων με software σύνδεσης με PC.

*Ενδεικτικός τύπος : MFE-212 ABAS/MONACOR ή ισοδύναμος*

#### 5. ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 500W/100V

Ο ενισχυτής θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ισχύς 500W RMS / 100V
- Απόκριση συχνοτήτων 30Hz-20KHz,
- full protection systems, limiter,
- LEDs ενδείξεων λειτουργίας
- Τροφοδοσία 230VAC και 24VDC

*Ενδεικτικός τύπος: AMC/ABAS ή ισοδύναμος*

#### 6. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ

Το μικρόφωνο θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διαμόρφωση: UHF PLL 672-697 MHz
- Απόκριση συχνοτήτων 50Hz-18KHz,
- Κανάλια εκπομπής: 100
- Mute function
- Polar pattern: cardioid
- System: Dynamic
- Ενσωματωμένη κεραία
- Λειτουργία κλειδώματος ρυθμίσεων

*Ενδεικτικός τύπος: TXS-616 MONACOR / ABAS ή ισοδύναμος*

## **7. ΔΕΚΤΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ**

Ο δέκτης μικροφώνου θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διαμόρφωση: UHF PLL 672-697 MHz
- Απόκριση συχνοτήτων 50Hz-18KHz,
- Κανάλια εκπομπής: 100
- True diversity system με 2 κεραίες
- Έξοδος: Balanced 3-pin XLR-m
- Output level: 24mV
- Οθόνη ενδείξεων LED
- Autoscan
- Λειτουργία κλειδώματος ρυθμίσεων

*Ενδεικτικός τύπος: TXS-616 MONACOR / ABAS ή ισοδύναμος*

## **8. ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ**

Το μικρόφωνο θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Πολικό διάγραμμα υπερκαρδιοειδούς απολαβής
- Απόκριση συχνοτήτων 40Hz-18KHz
- Δυναμική κάψα
- Αντίσταση 250Ω
- Ευαισθησία 2.5mV/Pa/1kHz
- Max SPL 130dB

*Ενδεικτικός τύπος: DM-5000 MONACOR / ABAS ή ισοδύναμος*

## **9. ΠΥΚΝΩΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΧΕΙΡΟΣ**

Το μικρόφωνο θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Πολικό διάγραμμα καρδιοειδούς απολαβής
- Απόκριση συχνοτήτων 50Hz-18KHz
- Πυκνωτική κάψα
- Αντίσταση 200Ω
- Ευαισθησία 5.6mV/Pa/1kHz
- Max SPL 135dB
- Power supply 48V phantom power

*Ενδεικτικός τύπος: ECM-270 MONACOR / ABAS ή ισοδύναμος*

## 10. ΜΙΚΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 120W/100V

Ο ενισχυτής θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ισχύς 120W RMS / 100V
- Απόκριση συχνοτήτων 50Hz-15KHz
- 4 εισόδους mic/line με επιλεγόμενη ευαισθησία και phantom power
- priority input
- είσοδο stereo line με επιλεγόμενη ευαισθησία
- Rec out
- full protection systems, limiter
- LEDs ενδείξεων λειτουργίας
- Τροφοδοσία 230VAC και 24VDC

*Ενδεικτικός τύπος: AMC/ABAS ή ισοδύναμος*

## 11. ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ ΑΓΓΕΛΙΩΝ

Το μικρόφωνο θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Πολικό διάγραμμα υπερκαρδιοειδούς απολαβής
- Απόκριση συχνοτήτων 80Hz-18KHz
- Πυκνωτική κάψα
- Αντίσταση 220Ω
- Ευαισθησία -60dB
- Power supply 48V phantom power
- Θα διαθέτει επιτραπέζια βάση και επιλογή 2 ζωνών

*Ενδεικτικός τύπος: AMC/ABAS ή ισοδύναμος*

## ΣΤ6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

### 1. Γενικά

Το Ηλεκτρονικό Σύστημα Χρονομέτρησης και Αποτελεσμάτων θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε κλειστό γυμναστήριο και θα μπορεί να καλύπτει τουλάχιστον αγώνες μπάσκετ, βόλεϊ, χάντμπολ, ποδόσφαιρο σάλας κ.λ.π.

Θα είναι σύμφωνο με τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές της FIBA.

Θα αποτελείται από :

- Ένα (1) σετ ηλεκτρονικό πίνακα αποτελεσμάτων διαστάσεων περίπου 320x116x3-4 εκατοστά
- Ένα (1) σετ Κονσόλες Χειρισμού (κεντρικό χειριστήριο) με ενσωματωμένο αξιόπιστο Αυτόματο Σύστημα Ασύρματης & Ενσύρματης επικοινωνίας
- Ένα (1) σετ χρονόμετρα επίθεσης 24" δευτερολέπτων

Οι κονσόλες χειρισμού θα έχουν ενσωματωμένο το λογισμικό των παραπάνω αθλημάτων.

Απαραίτητα ο πίνακας αποτελεσμάτων, οι πίνακες ένδειξης 24"-14" και η κεντρική κονσόλα χειρισμού θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας ISO9001:2008, βεβαίωση CE με **Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα** από πιστοποιημένο εργαστήριο. Η τήρηση της Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας θα αποδεικνύεται με τα σχετικά έγγραφα **μετρήσεων**.

Οι συσκευές του Συστήματος Ηλεκτρονικής Χρονομέτρησης θα πρέπει απαραίτητα να έχουν δυνατότητα διπλής επικοινωνίας ήτοι ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ και ΕΝΣΥΡΜΑΤΗΣ με **ΑΥΤΟΜΑΤΗ** προσαρμογή στο σύστημα με την καλύτερη συχνότητα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους χωρίς να χρειάζεται η παρέμβαση του χειριστή.



Ενδεικτικός τύπος πίνακα: MEVATANCO SC-MT6



Ενδεικτικός τύπος ηλεκτρονικού χρονομέτρου επίθεσης: MEVATANCO SC-MT5-G ή ισοδύναμος

## 2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αναλυτικότερα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των πινάκων θα πρέπει να είναι ως ακολούθως:

### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

- Οι διαστάσεις του θα είναι περίπου 320x116x3-4 εκατοστά
- Θα είναι κατασκευασμένος με την υπερσύγχρονη τεχνολογία των φωτοδιόδων (LED) με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 100.000 ώρες
- Όλη η λειτουργία του πίνακα θα βασίζεται στην τεχνολογία των μικροϋπολογιστών ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή του λογισμικού σε περίπτωση αλλαγής των κανονισμών των Αθλητικών Ομοσπονδιών
- Θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικός με Ηλεκτρονικές πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων (PCBs) οι οποίες θα έχουν μηχανική στήριξη τέτοια ώστε να μπορούν να βγαίνουν και να αντικαθίστανται άμεσα σε περίπτωση αποκατάστασης βλάβης
- Όλος ο πίνακας πρέπει να είναι κατασκευασμένος από μεταλλικά στοιχεία (χαλύβδινο πλαίσιο και επιφάνειες αλουμινίου) χωρίς αιχμηρές γωνίες ή άκρες
- Θα είναι βαμμένος με αντισκωρική βαφή πουδρας σε χρώμα μαύρο ματ για δημιουργία ισχυρής αντίθεσης μεταξύ φωτεινών χαρακτήρων και περιβάλλοντα χώρου
- Για τη διευκόλυνση της εγκατάστασης και της συντήρησης ο ηλεκτρονικός πίνακας αποτελεσμάτων ο πίνακας απαραίτητα θα πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον τρία τμήματα (modules) τα οποία συναρμολογούμενα μεταξύ τους θα αποτελούν ένα ενιαίο και ομοιόμορφο σύνολο.
- Η εμπρόσθια επιφάνεια κάθε τμήματος (module) θα πρέπει να αποτελείται από αλουμίνιο για ασφάλεια από χτυπήματα μπάλας ή ρίψη διαφόρων αντικειμένων από φιλάθλους. Επίσης, κάθε τμήμα, απαραίτητα, θα φέρει στην εμπρόσθια επιφάνεια του θύρες πρόσβασης για περίπτωση άμεσης επισκευής ή συντήρησης ακόμη και κατά τη διάρκεια του αγώνα. Αποκλείεται η περίπτωση ενιαίας επιφάνειας αλουμινίου ή ακρυλικού υλικού σε όλο το μήκος του πίνακα καθώς δεν διευκολύνει το άνοιγμα του κατά τη διάρκεια της συντήρησης.
- Τα αλουμίνια της επιφάνειας των τμημάτων :
  - α. Θα έχουν οπές μέσα στις οποίες θα είναι τοποθετημένα τα αντίστοιχα φωτεινά σημεία (φωτοδιόδοι/LED) σε χρώμα κόκκινο ή κίτρινο ή πράσινο και θα σχηματίζουν τα αριθμητικά στοιχεία ή σημεία ανάλογα με τις ενδείξεις που απαιτεί το αγώνισμα.
  - β. Τα LEDs θα είναι τοποθετημένα σε δύο σειρές κάθε τμήματος του αριθμητικού στοιχείου.

γ. Οι θύρες αλουμινίου θα φέρουν μεντεσέδες και ειδικές κλειδαριές ασφαλείας slot για εύκολο και άμεσο άνοιγμα του τμήματος που τυχόν παρουσιάζει βλάβη σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής.

- Το ύψος των αριθμητικών στοιχείων να είναι τουλάχιστον 30 εκατοστά (σύμφωνα με τους κανονισμούς της FIBA).
- Η απόσταση και η γωνία ανάγνωσης θα είναι τέτοια ώστε να καλύπτει το χώρο του κλειστού γυμναστηρίου.
- Ο πίνακας απαραίτητα θα συνοδεύεται από μία ισχυρή κόρνα με ήχο διαφορετικό από του χρόνου των 24 δευτερολέπτων.

### **ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Μέσω του λογισμικού και της κονσόλας χειρισμού τα οποία είναι απαραίτητα στοιχεία της προμήθειας, ο πίνακας πρέπει να έχει δυνατότητα εμφάνισης των παρακάτω ενδείξεων και λειτουργιών:

1. Χρόνος Αγώνα από 0 έως 99' και 59" (τελευταίο λεπτό μέτρηση σε δέκατα του δευτερολέπτου σύμφωνα με τον κανονισμό της FIBA)
2. Κόκκινο σημείο για ένδειξη όταν σταματά ο χρόνος
3. Σκορ από 0 έως 199 (3 αριθμητικά στοιχεία για κάθε ομάδα)
4. Time-outs με 3 Φωτεινά σημεία ανά ομάδα
5. Απαραίτητα μέτρηση χρόνου TIME OUT σε διαφορετικό σημείο από τον χρόνο αγώνα (FIBA)
6. Περίοδοι (ένα αριθμητικό σημείο ή 5 φωτεινά σημεία)
7. Ομαδικές Ποινές κάθε ομάδας
8. Ποινή παίκτη – Player' foul (αριθμός παίκτη 4-15 με αριθμό ποινής 1-5) – παραμένει αναμμένη για 10 δευτερόλεπτα και μετά σβήνει
9. Ένδειξη των ατομικών ποινών κάθε παίκτη με πέντε φωτεινά σημεία (4-15)
10. Οι πρώτες τέσσερις ενδείξεις σε χρώμα κίτρινο, η δε πέμπτη (5η) ποινή με
11. κόκκινο χρώμα (FIBA). Ο αριθμός των παικτών (4-15) θα είναι σταθερά τυπωμένος.
12. Ένδειξη των παικτών που βρίσκονται εντός αγώνα (IN/OUT) με σημεία σε χρώμα πράσινο
13. Ένδειξη Κατοχής μπάλας (1 φωτεινό σημείο/ομάδα)
14. Σκορ αγώνα (βολλεϊ)
15. Σκορ προηγούμενων σετ εναλλασσόμενα στο αγώνισμα βόλλεϊ
16. Διαγνωστική λειτουργία LED TEST για την ομαλή ένδειξη όλων των ενδείξεων
17. Ο πίνακας πρέπει να έχει δυνατότητα αποθήκευσης των στοιχείων του τελευταίου αγώνα ώστε μετά από τυχόν διακοπή ρεύματος να γίνεται άμεση επαναφορών τους

### **ΚΟΝΣΟΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου και λειτουργίας του συστήματος χρονομέτρησης θα αποτελείται

από μια Κεντρική κονσόλα χειρισμού όλου του πίνακα.

Η κονσόλα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο λόγω χρήσης σε αγωνιστικό χώρο και να φέρει τα κατάλληλα πλήκτρα και φωτεινό display για ένδειξη του χρόνου κ.λ.π. ενδείξεων προς διευκόλυνση του χειριστή. Θα έχει ενσωματωμένο αξιόπιστο **Αυτόματο Σύστημα Ασύρματης & Ενσύρματης** επικοινωνίας

Η κεντρική κονσόλα θα πρέπει να συνοδεύεται από CE και πιστοποίηση Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) από πιστοποιημένο εργαστήριο και θα συνοδεύεται από τα σχετικά έγγραφα μετρήσεων όπως και του πίνακα αποτελεσμάτων.

### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΘΕΣΗΣ 24’’**

- Το σύστημα πρέπει να αποτελείται από δύο (2) τεμάχια ηλεκτρονικούς φωτεινούς πίνακες δύο τμημάτων (χρόνου επίθεσης 24 δευτερολέπτων και κεντρικού χρόνου αγώνα)
- Το χειριστήριο του ηλεκτρονικού χρονομέτρου επίθεσης θα είναι μικρό και εύχρηστο, και θα πρέπει να συνδέεται με την κεντρική κονσόλα του πίνακα αποτελεσμάτων ώστε να εμφανίζει τον ίδιο ακριβώς χρόνο.
- Ο κάθε ηλεκτρονικός πίνακας χρονομέτρου θα έχει διαστάσεις τουλάχιστον 500x540mm και θα εμφανίζει:
  - A)** Δύο (2) αριθμητικά στοιχεία μέτρησης χρόνου επίθεσης σε χρώμα κόκκινο με ύψος περίπου 30 εκατοστά. Η μέτρηση θα γίνεται από 24’’,23’’,... Έως 0’’
  - B)** Τέσσερα (4) αριθμητικά στοιχεία μέτρησης του χρόνου αγώνα σε χρώμα Κίτρινο με ύψος τουλάχιστον 14 εκατοστά
- Επίσης το χρονομέτρο θα έχει τη δυνατότητα να μέτρα το χρόνο επίθεσης 24’’ με επιστροφή στα 14’’ σε απόλυτη συμφωνία με τους νέους διεθνείς κανονισμούς της FIBA
- Όταν ο χρόνος σταματά θα πρέπει να φέρει χαρακτηριστική οπτική ένδειξη και να ηχεί χαρακτηριστικός ήχος τερματισμού από ενσωματωμένο buzzer ή σε σύνδεση με το ηχητικό σύστημα του πίνακα αποτελεσμάτων.
- Η επιφάνεια κάθε πίνακα θα αποτελείται από οπές με σκίαστρα ώστε να υπάρχει ασφάλεια των LEDs σε περίπτωση βανδαλισμού καθώς οι πίνακες χρονομέτρων τοποθετούνται επί των μπασκετών. Από τις οπές θα προεξέχουν φωτεινά σημεία από φωτοδιόδους/LED σε χρώμα Κόκκινο για την ένδειξη του χρόνου 24’’ και χρώμα Κίτρινο για την ένδειξη του χρόνου αγώνα
- Περιμετρικά θα πρέπει να υπάρχει πλαίσιο αλουμινίου σε χρώμα μαύρο ματ για τη δημιουργία ισχυρής αντίθεσης μεταξύ περιβάλλοντος και χαρακτήρα.
- Το τηλεχειριστήριο του χρονομέτρου πρέπει να έχει τους κατάλληλους διακόπτες ON/OFF - START/STOP – RESET του χρόνου και να συνδέεται ενσύρματα με την κεντρική κονσόλα του πίνακα απ’ όπου θα παίρνει και τον χρόνο αγώνα.



### **3. Γενικά στοιχεία**

Ο κατασκευαστής πρέπει να είναι εταιρεία η οποία θα έχει μεγάλη εμπειρία στις κατασκευές σύνθετων συστημάτων και ηλεκτρονικών συστημάτων χρονομέτρησης & αποτελεσμάτων.

Θα διαθέτει τους κατάλληλους χώρους, τα κατάλληλα εργαλεία και το εξειδικευμένο προσωπικό για την μελέτη και κατασκευή των προσφερομένων συστημάτων, καθώς επίσης θα διαθέτει σε στοκ πλήρη σειρά ανταλλακτικών για την τεχνική υποστήριξη μετά την πώληση για τουλάχιστον δέκα έτη.

Επίσης, ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει και να καταθέσει πιστοποιητικά ποιότητας, περιβάλλοντος, υγιεινής κ.λ.π. όπως ISO9001, , ISO14001 κ.α. καθώς και πιστοποίηση CE - Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα η οποία θα αποδεικνύεται με τη σχετική δήλωση αλλά και βεβαίωση από επίσημα εργαστήρια με τα επίσημα έγγραφα μετρήσεων.

Το σύστημα θα συνοδεύεται από εγγύηση για όλα τα εξαρτήματα του (πλακέτες, τροφοδοτικά κ.λ.π.) και θα δηλώνεται ο χρόνος επάρκειας ανταλλακτικών.


## **Z. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ**

Τα ισχύοντα πρότυπα δοκιμών για τα υλικά αντικεραυνικής προστασίας είναι τα κάτωθι (αναφέρονται αναλυτικά και οι τίτλοι):

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ΕΛΟΤ EN 62561 - 1** "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components" (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ ΕΛΟΤ EN 62561 - 2** "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes". (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164- 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ ΕΛΟΤ EN 62561 - 3** "Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps". (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ ΕΛΟΤ EN 62561 - 4** "Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners". (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ ΕΛΟΤ EN 62561 - 5** "Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals". (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ ΕΛΟΤ EN 62561 - 6** "Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ". (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 - 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/ ΕΛΟΤ EN 62561 - 7** "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds". (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 -7**).

### **1. Αγωγός συλογής και καθόδου κράματος αλουμινίου Ø8mm**

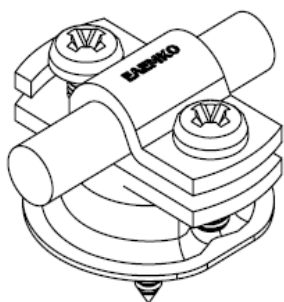
<u>Περιγραφή Υλικού</u>
Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm, <i>ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6440008 ή ισοδυνάμου</i> , κατασκευασμένος από κράμα αλουμινίου (AlMgSi), ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος ή ως αγωγός καθόδου Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62651-2</b> εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <math><0,036\mu\Omega\text{m}</math>
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 10%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 120 – 280 N/mm <sup>2</sup>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	➤ <math><50\%</math>
Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164	
Μορφή αγωγού	
	

**2. Χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο στήριγμα για αγωγό Ø8–10 mm (50–70 mm<sup>2</sup>)**

<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Στήριγμα αγωγού για χρήση σε συλλεκτήρια συστήματα, αγωγούς καθόδου και συστήματα γείωσης. <i>Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6101100 ή ισοδυνάμου</i> Κατάλληλο για στήριξη στρογγυλών ή πολύκλωνων αγωγών σε σκυρόδεμα, τούβλο ή μεταλλική επιφάνεια. Κατασκευάζεται από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) έλασμα, διαστάσεων 20x3mm και εφοδιάζεται με ροδέλα αποστάσεως από χάλυβα επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) στην οποία προσαρμόζεται ροδέλα στεγανοποίησης από PVC, <i>ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6103201 ή ισοδυνάμου</i>. Η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο βίδες M6x16mm από ανοξείδωτο χάλυβα, κατά EN 27046.</p>	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Διαστάσεις αγωγού	➤ Ø8–10mm (50–70mm <sup>2</sup> )

Ροπή σύσφιξης	➤ 3,5Nm
Επιτρεπτή σύνδεση με αγωγούς	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Στερέωση σε σκυρόδεμα ή τούβλο	➤ Μέσω της ξυλόβιδας που διαθέτει το στήριγμα και Ø8 UPAT (δεν περιλαμβάνεται)
Στερέωση σε μεταλλική επιφάνεια	➤ Μέσω τυφλού περικοχλίου (ενδεικτικός κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6504409 – δεν περιλαμβάνεται) και βίδας M6x40 mm (ενδεικτικός κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 5720640 – δεν περιλαμβάνεται)
Εγκάρσιο φορτίο στους -10 °C και +40 °C	➤ 200 N
Διαμήκες φορτίο στους -10 °C και +40 °C	➤ 50 N
<p>Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις κάτωθι δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-4. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.</p>	
Σχέδιο	Φωτογραφία



Στήριγμα



Ροδέλα στεγανοποίησης

### 3. Σύνδεσμος ευθείας σύνδεσης αγωγού / αγωγού Ø8/10mm

Περιγραφή Υλικού

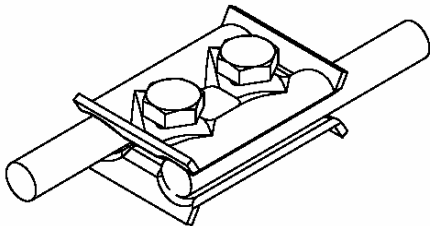

Σύνδεσμος ευθείας συνδέσεως αγωγών, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6208308 ή ισοδυνάμου, για τη σύνδεση ή την επιμήκυνση αγωγών από χάλυβα ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ8mm, εκτός εδάφους, τύπου "N" (Normal type). Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σύνδεσμο επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 20mm, κατά DIN 607, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλιο M8, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού.

Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62651-1** εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1

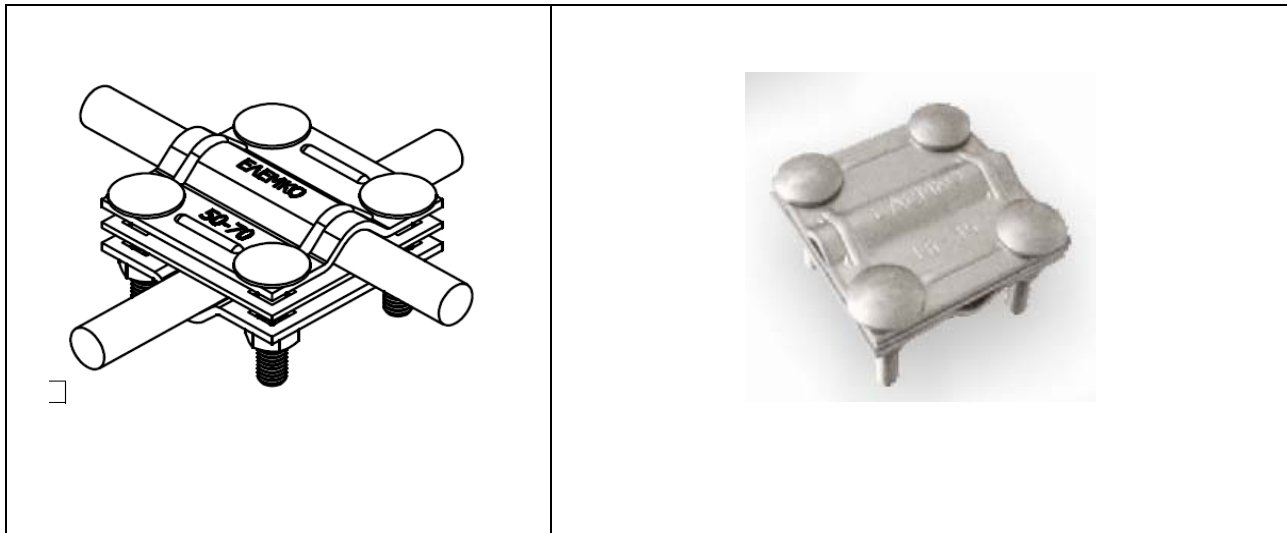
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	➤ Β2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651-1	➤ CLASS N – 50kA (10/350μs) ➤ 25 Coulomb ➤ 0,63 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	➤ 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651

Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Συνδέσμου
	

#### 4. Χαλύβδινοι σφιγκτήρες αγωγού / αγωγού Ø8/10mm

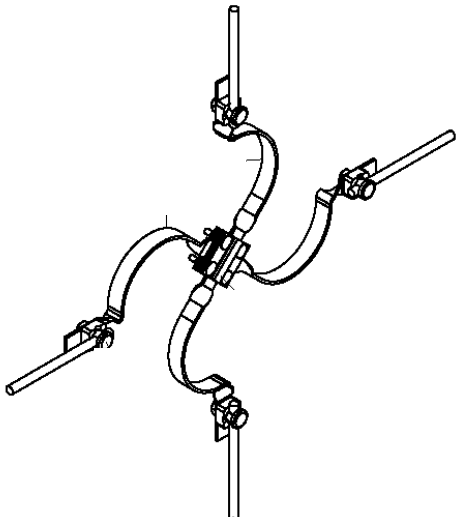

<u>Περιγραφή</u>	
<p>Σφιγκτήρας τύπου "H" (Heavy duty), ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201810 ή ισοδύναμου, για τη σύνδεση στρογγυλών ή πολύκλωνων αγωγών. Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Ο σφιγκτήρας αποτελείται από δύο εξωτερικά πλακίδια διαστάσεων 50x50x2mm και ένα ενδιάμεσο πλακίδιο διαστάσεων 50x50x1,5mm το οποίο παρεμβάλλεται ανάμεσα στους αγωγούς ώστε να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ τους. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) διαστάσεων M6x25mm κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2-70) κατά EN 24032.</p>	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Συνδεσμολογία	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ "T" &amp; διασταύρωση (B1 &amp; B4)</li> <li>➤ Παράλληλη (B2)</li> </ul>
Διαστάσεις στρογγυλού αγωγού	➤ Ø8-10mm (50-70 mm <sup>2</sup> )
Θέση εγκατάστασης	➤ Σε εξωτερικό χώρο, εντός εδάφους, εντός σκυροδέματος
Επιτρεπτή σύνδεση σε εξωτερικό χώρο με	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός εδάφους με	➤ Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός σκυροδέματος με	➤ Cu, Cu/eSn, Stainless Steel, St/tZn
Ροπή σύσφιξης	➤ 9 Nm
Αντοχή σε κεραυνικό ρεύμα	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li> <li>➤ 50 Coulomb</li> <li>➤ 2.5 MJoule / Ohm</li> </ul>
Αντοχή σε δύναμη εφελκυσμού	➤ 900 N ± 20 N
<p>Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.</p>	
Συνδεσμολογία	Φωτογραφία



### 5. Εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών

<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών χαλύβδινων συλλεκτηρίων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου, ενδεικτικού κωδικού <i>ΕΛΕΜΚΟ 6401300</i> ή <i>ισοδυνάμου</i>. Είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο έλασμα διαστάσεων 20mmx 3mm, θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τοποθετείται ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτηρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο μονούς χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους, <i>ΕΛΕΜΚΟ 6205101</i> ή <i>ΕΛΕΜΚΟ 6245140</i> ή <i>ισοδυνάμου</i>. .</p> <p>Το εξάρτημα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62561-1</b> εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561– 1	➤ Β2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 1	➤ Εκτός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1	➤ CLASS N – 50kA (10/350μs) ➤ 25 Coulomb ➤ 0,63 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	➤ 17Nm

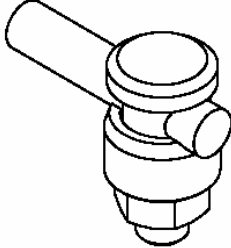

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62561

Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Εξαρτήματος
	

## 6. Μονοί σφιγκτήρες αγωγού Ø8/10mm

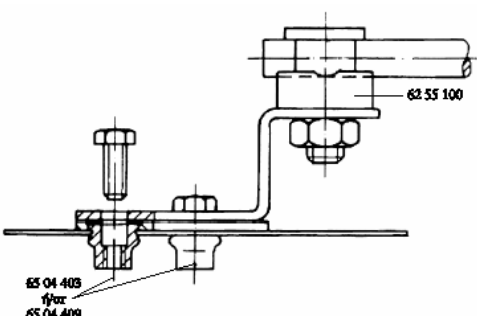
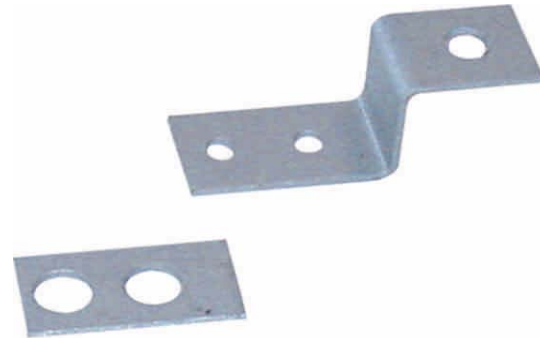
Περιγραφή Υλικού	
<p>Μονός σφιγκτήρας, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6245140 ή ισοδυνάμου, σύνδεσης χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου Κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, με μεταλλική επιφάνεια, εκτός εδάφους, τύπου "N" (Normal type). Είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο. Η σύσφιξη του αγωγού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με μία ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με ένα εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων M10, κατά EN 24032, που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα.</p> <p>Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62561-1</b> εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
<p>Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 1</p>	
<p>Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Β6 (Διασταύρωση)</li> <li>➤ Β5 (Παράλληλη σύνδεση)</li> </ul>



Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 1	➤ Εκτός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1	➤ CLASS N – 50kA (10/350μs) ➤ 25 Coulomb ➤ 0,63 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	➤ 17Nm
Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62561	
Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Σφιγκτήρα
	

## 7. Γωνιακοί ακροδέκτες γεφύρωσης αγωγού Ø8/10mm σε μεταλλική επιφάνεια

<u>Περιγραφή</u>	
Ακροδέκτης γεφύρωσης τύπου “H” (Heavy duty), <i>ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ-6504402 ή ισοδυνάμου</i> , για τη σύνδεση αγωγού κυκλικής διατομής ή πολύκλωνου με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια. Κατασκευάζεται από χάλυβα επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn). Η σύνδεση με τη μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται μέσω δύο βιδών M6 (δεν περιλαμβάνονται). Για τη σύνδεση του αγωγού απαιτείται ένας μονός σφιγκτήρας, <i>ενδεικτικών κωδικών ΕΛΕΜΚΟ 62 45 100 ή 62 55 100 ή ισοδυνάμου</i> ,	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Συνδεσμολογία	➤ Παράλληλη (B2) ➤ “T” (B4)
Θέση εγκατάστασης	➤ Σε εξωτερικό χώρο
Επιτρεπτή σύνδεση με	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Αντοχή σε κεραυνικό ρεύμα	➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb

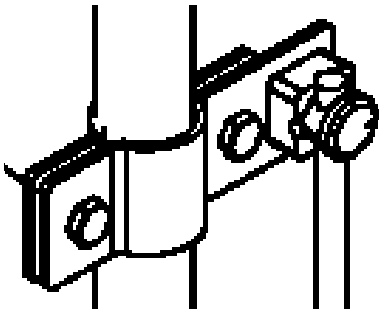

	➤ 2,5 MJoule / Ohm
<p>Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.</p>	
Συνδεσμολογία	Φωτογραφία
	

### 8. Περιλαίμιο ισοδυναμικής σύνδεσης για σωλήνα με ένα σημείο σύνδεσης του αγωγού

<u>Περιγραφή</u>	
<p>Περιλαίμιο με ένα σημείο σύνδεσης αγωγού, <i>ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ-6501100 ή ισοδυνάμου</i>, για τη σύνδεση αγωγού κυκλικής διατομής ή πολύκλωνου με σωλήνα. Τύπου “H” (Heavy duty). Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Αποτελείται από δύο ελάσματα διαστάσεων 40x3mm. Η σύσφιξη του περιλαιμίου επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες εξάγωνες βίδες M8x25mm, κατά EN 24017 και δύο χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα περικόχλια M8, κατά EN 24032.</p> <p>Το περιλαίμιο μπορεί να συνδεθεί με αγωγό διαμέτρου Ø6-10mm (35-70mm<sup>2</sup>) μέσω μονού σφικτήρα ή σφικτήρα σύνδεσης αγωγού με μεταλλική επιφάνεια. Για τη σύνδεση με χάλκινο εξάρτημα είναι απαραίτητη ή χρήση ανοξειδωτης επαφής ή διμεταλλικής επαφής CUP-AL).</p> <p>Τα εξαρτήματα σύνδεσης του περιλαιμίου με τον αγωγό δεν περιλαμβάνονται.</p>	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Συνδεσμολογία	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Παράλληλη (B7)</li> <li>➤ “T” (B8)</li> </ul>
Θέση εγκατάστασης	➤ Σε εξωτερικό χώρο, εντός εδάφους, εντός

	σκυροδέματος
Διαστάσεις σωλήνα	➤ 1" (Ø30-35mm)
Επιτρεπτή σύνδεση σε εξωτερικό χώρο με	➤ Al, Cu*, Stainless Steel, St/tZn * Μέσω ανοξειδωτης επαφής ή διμεταλλικής επαφής CUP-AL
Επιτρεπτή σύνδεση εντός εδάφους με	➤ Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός σκυροδέματος με	➤ Cu, Cu/eSn, Stainless Steel, St/tZn
Ροπή σύσφιξης	➤ 13 Nm
Αντοχή σε κεραυνικό ρεύμα	➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb ➤ 2,5 MJoule / Ohm

Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

Συνδεσμολογία	Φωτογραφία
	

## 9. Χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος σφιγκτήρας πολλαπλών χρήσεων

<u>Περιγραφή</u>
<p>Σφιγκτήρας πολλαπλών χρήσεων, τύπου "H" (Heavy duty), ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ-6208014 ή ισοδυνάμου. Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Ο σφιγκτήρας αποτελείται από δύο πλακίδια διαστάσεων 40x40x2mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με μία βίδα (καρόβιδα) από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) διαστάσεων M8x40mm, κατά EN 28677 και ένα περικόχλιο M8 από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), κατά EN 24032. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση μεταξύ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• μεταξύ αγωγών (στρογγυλών ή πολύκλωνων).</li> </ul>

• αγωγού (στρογγυλού ή πολύκλωνου) με μεταλλική επιφάνεια.	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Συνδεσμολογία	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “T” &amp; διασταύρωση (B1, B4, B6)</li> <li>➤ Παράλληλη (B2, B5)</li> </ul>
Διαστάσεις στρογγυλού αγωγού	➤ Ø8–10mm (50–70 mm <sup>2</sup> )
Διαστάσεις μεταλλικής επιφάνειας	➤ έως 5 mm πάχος
Θέση εγκατάστασης	➤ Σε εξωτερικό χώρο, εντός εδάφους, εντός σκυροδέματος
Επιτρεπτή σύνδεση σε εξωτερικό χώρο με	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός εδάφους με	➤ Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός σκυροδέματος με	➤ Cu, Cu/eSn, Stainless Steel, St/tZn
Ροπή σύσφιξης	➤ 13 Nm
Αντοχή σε κεραυνικό ρεύμα	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li> <li>➤ 50 Coulomb</li> <li>➤ 2.5 MJoule / Ohm</li> </ul>
Αντοχή σε δύναμη εφελκυσμού	➤ 900 N ± 20 N
<p>Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.</p>	
Συνδεσμολογία	Φωτογραφία
	

## 10. Λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος για σύνδεση αγωγών Ø8mm

Περιγραφή

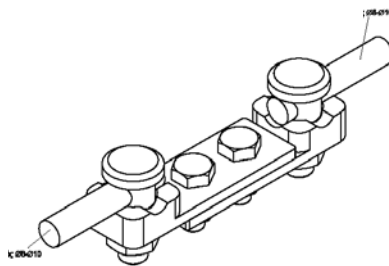
Λυόμενος σύνδεσμος, τύπου “H” (Heavy duty), ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ-6255002 ή ισοδυνάμου, κατάλληλος για τη σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων. Τοποθετείται σε κάθε αγωγό καθόδου, 1,5–2 m πάνω από τη στάθμη του εδάφους για τη διευκόλυνση των ηλεκτρικών μετρήσεων του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας. Είναι διμερής και αποτελείται από ένα ακροδέκτη κατασκευασμένο από κράμα ZAMAK και ένα ακροδέκτη από κράμα χαλκού (Cu-A). Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη κράματος ZAMAK επιτυγχάνεται με ειδική χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη βίδα, διαστάσεων M10x25 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού και με εξάγωνο περικόχλιο M10 χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, κατά EN 24032. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη κράματος χαλκού επιτυγχάνεται με ειδική ορειχάλκινη βίδα, διαστάσεων M10x25 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού και με εξάγωνο περικόχλιο M10 από ανοξειδωτο χάλυβα, κατά EN 24032. Οι δύο ακροδέκτες είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με δύο βίδες M8x20 mm από ανοξειδωτο χάλυβα, κατά EN 24017 και δύο περικόχλια M8 από ανοξειδωτο χάλυβα, κατά EN 24032 ενώ ανάμεσα τους παρεμβάλλεται επαφή από ανοξειδωτο χάλυβα για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης

Συνδεσμολογία	➤ Σε σειρά (B3)
Διαστάσεις αγωγών	➤ Ø8mm (50 mm <sup>2</sup> )
Επιτρεπτή σύνδεση με (ακροδέκτης ZAMAK)	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση με (Cu-A ακροδέκτης)	➤ Cu, Cu/eSn, Stainless steel
Επιτρεπτή σύνδεση σε με	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Ροπή σύσφιξης	➤ 13 Nm (M8), 17 Nm (M10)
Αντοχή σε κεραυνικό ρεύμα	➤ CLASS H – 100kA (10/350μs) ➤ 50 Coulomb ➤ 2,5 MJoule / Ohm
Αντοχή σε δύναμη εφελκυσμού	➤ 900 N ± 20 N

Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

Συνδεσμολογία



## 11. Χάλκινος επικασσιτερωμένος πολύκλωνος αγωγός ονομαστικής διατομής 50mm<sup>2</sup>

<u>Περιγραφή</u>	
Πολύκλωνος αγωγός ονομαστικής διατομής 50mm <sup>2</sup> , από επικασσιτερωμένο χαλκό (Cu/eSn). Χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου και ως αγωγός γείωσης, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ-6422108 ή ισοδυνάμου.	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Θέση εγκατάστασης	➤ Σε εξωτερικό χώρο, εντός εδάφους, εντός σκυροδέματος
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,019 μΩm
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 200 – 450 N/mm <sup>2</sup>
Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.	
<u>Φωτογραφία</u>	

## 12. Θεμελιακή γείωση

1. Προβλέπεται να κατασκευασθεί θεμελιακή γείωση που οδεύει εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέλδων περιμετρικά και με εγκάρσιες διασυνδέσεις, έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών VDE 185.

2. Η θεμελιακή γείωση καθώς και οι εγκάρσιες διασυνδέσεις είναι από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) χαλυβδοταινία 30x3,0mm (500gr./m<sup>2</sup>) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6401330 ή ισοδυνάμου). Η ταινία θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62651-2, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.
3. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί με το πέρασ των εργασιών εγκατάστασης του οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και η τοποθέτηση του θα γίνει με τη μεγάλη του διάσταση κατακόρυφη προς το έδαφος.
4. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Πρέπει να τονιστεί ότι το ελάχιστο πάχος επικάλυψης του με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.
5. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφιγκτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 833 ή ισοδυνάμου).
6. Η επιμήκυνση του αγωγού μορφής ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους του δεν θα πρέπει να γίνει με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτόν, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφιγκτήρα με δύο βίδες επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 04 130 ή ισοδυνάμου).
7. Στα σημεία που υπάρχει αρμός διαστολής, τα τμήματα του αγωγού μορφής ταινίας θα συνδεθούν μεταξύ τους, μέσω χάλκινου πολύκλωνου αγωγού, διατομής 50mm<sup>2</sup> κατά ΕΛΟΤ EN 62651-2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 20 108 ή ισοδυνάμου ) ο οποίος θα οδεύσει στο έδαφος. Οι αγωγοί θα συνδεθούν, εντός των θεμελίων μέσω ακροδεκτών γείωσης χάλκινων κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6524208 ή ισοδυνάμου) που θα συνδεθούν με τη θεμελιακή μέσω σφιγκτήρων σύνδεσης στρογγυλών αγωγών – αγωγών μορφής ταινίας με δύο βίδες, χάλκινων κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6228030 ή ισοδυνάμου).
8. Επιπλέον στα σημεία που απαιτούνται εσωτερικές ισοδυναμικές συνδέσεις θα αφηθούν αναμονές από το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης. Οι αναμονές θα κατασκευαστούν με χάλκινους επικασσιτερωμένους πολύκλωνους αγωγούς Cu/eSN-1x35mm<sup>2</sup> κατά ΕΛΟΤ EN 62651-2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 20 135 ή ισοδυνάμου), θα συνδεθούν με το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης με σφιγκτήρα σύνδεσης στρογγυλού αγωγού – αγωγού μορφής ταινίας, χάλκινο κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6221835 ή ισοδυνάμου), θα στηριχθούν – συνδεθούν ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφιγκτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1, (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 004 ή ισοδυνάμου) και θα καταλήγουν σε υποδοχή από κράμα χαλκού κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6524208 ή ισοδυνάμου). Η

σύνδεση της υποδοχής με τον αγωγό θα πραγματοποιηθεί μέσω διπλού σφικτήρα χάλκινου κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6221830 ή ισοδυνάμου).

9. Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1Ω, στη θεμελιακή ή στην περιμετρική γείωση θα συνδεθούν πλήν των αγωγών καθόδου του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας όλα τα μεταλλικά μέρη και οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Χαμηλής Τάσης και των υποπινάκων τους, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (κινητήρες, σχάρες καλωδίων, κλιματιστικές μονάδες, μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων σύμφωνα με VDE185 κλπ.),
10. Αν η τιμή της αντίστασης του συστήματος γείωσης, μετρηθεί και κατόπιν της συγκριτικής μεθόδου βρεθεί πάνω από 1 Ω, τότε θα ενισχυθεί το σύστημα με τη χρήση ηλεκτροδίων. Για το λόγο αυτό θα αφεθούν αναμονές ενίσχυσης της γείωσης από το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης. Οι αναμονές θα κατασκευαστούν με χάλκινους επικασσιτερωμένους πολύκλωνους αγωγούς Cu/eSN-1x35mm<sup>2</sup> κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6420135 ή ισοδυνάμου), θα συνδεθούν με το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης με σφικτήρα σύνδεσης στρογγυλού αγωγού – αγωγού μορφής ταινίας, χάλκινο κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6221835 ή ισοδυνάμου), θα στηριχθούν – συνδεθούν ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφικτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1, (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 004 ή ισοδυνάμου) και θα καταλήγουν σε κουλούρα με μήκους 1,5μ τουλάχιστον, αφού εξέλθουν του σκυροδέματος 0,8μ πάνω από τη στάθμη εδάφους.
11. Μετρήσεις
  - Μετά την ολοκλήρωση του συστήματος γείωσης και των αναμονών αυτής, θα πρέπει να γίνεται μέτρηση της τιμής της αντίστασης που επιτεύχθηκε.
  - Η μέτρηση θα πρέπει να γίνει με αναγνωρισμένη μεθοδολογία, με γειωσόμετρο τριών, ηλεκτροδίων. Λόγω της ιδιαιτερότητας της εγκατάστασης και του περιορισμένου χώρου δραστηριοποίησης για τη διεξαγωγή των μετρήσεων οι μετρήσεις θα πρέπει να είναι ακριβείς, ώστε να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο το σχετικό σφάλμα μεταξύ της πραγματικής τιμής αντίστασης από την μετρούμενη.
  - Για την εξαγωγή ορθού αποτελέσματος θα πρέπει να ληφθούν αρκετές μετρήσεις, Οι οποίες θα αποτυπωθούν σε διάγραμμα. Από τη μορφή της καμπύλης του διαγράμματος και την απόκλιση μεταξύ των μετρήσεων, θα κριθεί αν η μέτρηση είναι ακριβής.



**13. Χαλύβδινη εν θερμώ επιψευδαργυρωμένη ταινία θεμελιακής γείωσης 30x3,5mm**

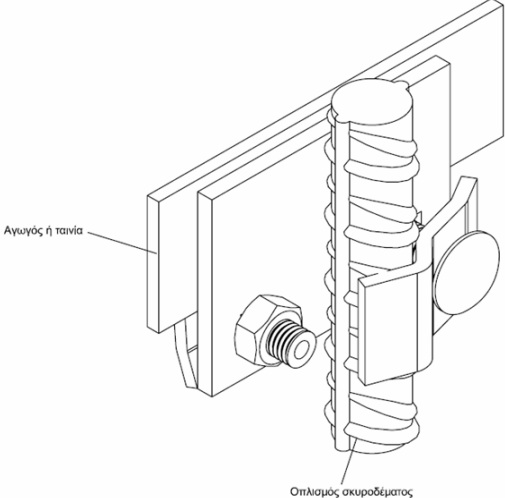

<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,,0mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 500 gr/m<sup>2</sup>, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6401330 ή ισοδυνάμου, η οποία χρησιμοποιείται ως συλλεκτήριος αγωγός, ως αγωγός καθόδου ή ως ηλεκτρόδιο γείωσης</p> <p>Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62651-2</b> εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651.</p>	
<p>Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 2</p>	
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,15μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 290 – 510N/mm <sup>2</sup>
Υλικό επιμετάλλωσης	➤ Ψευδάργυρος
Πάχος επιμετάλλωσης	➤ >500g/m <sup>2</sup>
Είδος επιμετάλλωσης	➤ Εν θερμώ
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Εκτός Εδάφους</li> <li>➤ Εντός Εδάφους</li> </ul>
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651</p>	
<p>Μορφή Ταινίας</p>	



#### 14. Χαλύβδινοι σφιγκτήρες οπλισμού ταινίας / οπλισμού και αγωγού / οπλισμού

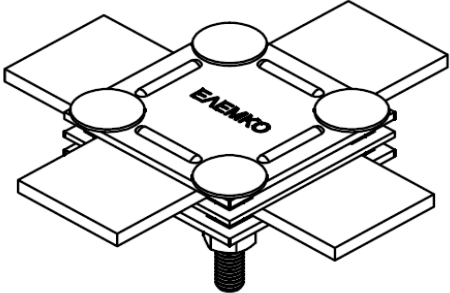

<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Σύνδεσμος, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201000 ή ισοδυνάμου, για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ10mm, ή ταινιών, διαστάσεων έως 40mmx4mm, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως Φ24mm, τύπου “H” (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες) θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10 x 30mm, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού.</p> <p>Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651– 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ B1 (Διασταύρωση)</li> <li>➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση)</li> </ul>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Δεν απαιτούνται για υλικά που εγκαθίστανται εντός σκυροδέματος</li> </ul>
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li> <li>➤ 50 Coulomb 25</li> <li>➤ 2,5 MJoule / Ohm 0,63</li> </ul>
Ροπή σύσφιξης	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 17Nm</li> </ul>

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651

Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Σφιγκτήρα
	

**15. Χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος σφιγκτήρας σύνδεσης μεταξύ αγωγών μορφής ταινίας πλάτους έως 30mm**

<u>Περιγραφή</u>	
<p>Σφιγκτήρας τύπου "H" (Heavy duty), για τη αγωγών μορφής ταινίας <i>ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ-6201833 ή ισοδυνάμου</i>. Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Ο σφιγκτήρας αποτελείται από δύο εξωτερικά πλακίδια διαστάσεων 50x50x2mm και από ένα ενδιάμεσο πλακίδιο διαστάσεων 50x50x,5m. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) διαστάσεων M6x25mm κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2 70) κατά EN 24032.</p>	
<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά – Οδηγίες εγκατάστασης</u>	
Συνδεσμολογία	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ "T" &amp; διασταύρωση (B1 &amp; B4)</li> <li>➤ Παράλληλη (B2)</li> </ul>
Διαστάσεις αγωγού	➤ 20-30 mm & έως 5 mm πάχος
Θέση εγκατάστασης	➤ Σε εξωτερικό χώρο, εντός εδάφους, εντός σκυροδέματος
Επιτρεπτή σύνδεση σε εξωτερικό χώρο με	➤ Al, Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός εδάφους με	➤ Stainless Steel, St/tZn
Επιτρεπτή σύνδεση εντός σκυροδέματος με	➤ Cu, Cu/eSn, Stainless Steel, St/tZn
Ροπή σύσφιξης	➤ 9 Nm

Αντοχή σε κεραυνικό ρεύμα	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li> <li>➤ 50 Coulomb</li> <li>➤ 2.5 MJoule / Ohm</li> </ul>
Αντοχή σε δύναμη εφελκυσμού	➤ 900 N ± 20 N
<p>Το ανωτέρω εξάρτημα θα πρέπει να έχει περάσει με επιτυχία τις δοκιμές όπως προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1. Η επιτυχής πραγματοποίηση των δοκιμών αποδεικνύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών εκδοθέν από εργαστήριο που διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στο δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.</p>	
Συνδεσμολογία	Φωτογραφία
	

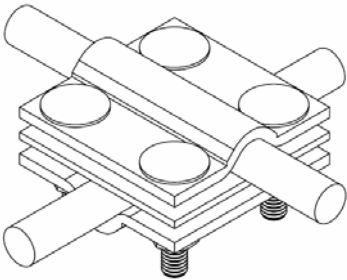

## 16. Χάλκινοι σφιγκτήρες αγωγού Ø16mm και ταινίας 30 mm

<u>Περιγραφή Υλικού</u>
<p>Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, ενδεικτικού κωδικού <b>ΕΛΕΜΚΟ 6221835</b> ή <i>ισοδύναμου</i>, για τη σύσφιξη ή τη διακλάδωση χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ16mm, και χάλκινων ταινιών, πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας – αγωγού κυκλικής διατομής) με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες INOX (A2), διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια INOX (A2), διαστάσεων M8 κατά EN 24032.</p> <p>Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62651-1</b> εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651– 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651- 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ B1 (Διασταύρωση αγωγού – ταινίας)</li> </ul>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Εκτός Εδάφους</li> <li>➤ Εντός Εδάφους</li> </ul>
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li> <li>➤ 50 Coulomb</li> <li>➤ 2,5 MJoule / Ohm</li> </ul>
Ροπή σύσφιξης	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 13Nm</li> </ul>
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651</p>	
Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Σφιγκτήρα
	

### 17. Χάλκινοι σφιγκτήρες αγωγού / αγωγού Ø8/10mm

<u>Περιγραφή Υλικού</u>
<p>Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6221830 ή ισοδυνάμου, για τη σύσφιξη χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm ή πολύκλωνων αγωγών 50-70mm<sup>2</sup>, τύπου “H” (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα εξωτερικά πλακίδια έχουν διαστάσεις 50mmxmmx3mm. Ο σφιγκτήρας είναι εφοδιασμένος με ενδιάμεσο πλακίδιο ιδίου υλικού, πάχους 2mm, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο αυτό και κατά την σύσφιξη των αγωγών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες (καρόβιδες) INOX (A2), διαστάσεων M6 x 25mm, κατά DIN 603.</p> <p>Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62651-1</b> εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο</p>

εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ B1 (Διασταύρωση αγωγών)</li> <li>➤ B2 (Παράλληλη σύνδεση)</li> </ul>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Εκτός Εδάφους</li> <li>➤ Εντός Εδάφους</li> </ul>
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS H – 100kA (10/350μs)</li> <li>➤ 50 Coulomb</li> <li>➤ 2,5 MJoule / Ohm</li> </ul>
Ροπή σύσφιξης	➤ 8Nm
Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651	
Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Σφιγκτήρα
	

## 18. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

1. Για την σύνδεση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων του κτιρίου από την θεμελιακή γείωση θα προβλεφθούν ισοδυναμικές γέφυρες γείωσης συνδεδεμένες με τη θεμελιακή γείωση σε όλους τους μηχανολογικούς και λοιπούς χώρους σε κατάλληλες, όπως φαίνεται στα σχέδια σύμφωνα με τον Κανονισμό VDE .
2. Προβλέπεται αγωγός εξισώσεως δυναμικού (equipotential bonding rail) χάλκινος επικασιτερωμένος πολύκλωνος  $Cu/eSN-1 \times 25mm^2$ , κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 20 125 ή ισοδυνάμου) που θα περιτρέχει εσωτερικά το κτίριο και στον οποίο, μέσω ζυγών εξίσωσης δυναμικού κατά ΕΛΟΤ EN 62651-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6600000 ή ισοδυνάμου) που τοποθετούνται σε όλα τα μηχανοστάσια και σε άλλες επίκαιρες θέσεις, θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά τμήματα

- των εγκαταστάσεων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαίτηση για εσωτερική αντικεραυνική προστασία.
3. Στα διαφορετικά επίπεδα ή τμήματα του κτιρίου θα γίνεται εξίσωση του δυναμικού και ο κοινός αγωγός θα οδεύει προς το χώρο του Γενικού Πίνακα για την σύνδεση του προς τον κεντρικό ζυγό γείωσης που θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση.
  4. Προβλέπεται στο χώρο του Ηλεκτροστασίου να τοποθετηθεί ο κύριος - κεντρικός ισοδυναμικός ζυγός της εγκατάστασης γείωσης που θα συνδεθεί με την υπάρχουσα αναμονή από τη θεμελιακή γείωση. Στον κεντρικό αυτό ζυγό προβλέπεται να συνδεθούν, πέραν των μεταλλικών μερών, ο κύριος αγωγός προστασίας δηλαδή καλώδιο ΝΥΥ ανάλογης διατομής που θα ξεκινά από τη μπάρα γείωσης του Γενικού Πίνακα καθώς επίσης και ο αγωγός εξίσωσης δυναμικού (Cu/eSN-1x25mm<sup>2</sup>) των μεταλλικών μερών του κτιρίου που διασυνδέει υπό μορφή βρόγχου τους επί μέρους ισοδυναμικούς ζυγούς του κτιρίου.
  5. Στους τοπικούς ζυγούς προβλέπεται να γειωθούν κατ' ελάχιστον:
    - Οι σωληνώσεις ύδρευσης (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Οι σωληνώσεις κλιματισμού (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Οι σωληνώσεις πυρόσβεσης (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Οι σωληνώσεις αυτόματης κατάσβεσης (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Οι σχάρες ασθενών και ισχυρών ρευμάτων (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Οι μεταλλικοί αεραγωγοί (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Τα rack της δομημένης καλωδίωσης (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
    - Το τηλεφωνικό κέντρο (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)
  6. Για τις ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνει χρήση ειδικών εξαρτημάτων και συγκεκριμένα:
    - Για τις μεταλλικές επιφάνειες προβλέπονται σφικτήρες από ανοξείδωτο χάλυβα (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ-6266008 ή *ισοδυνάμου*)
    - Για τις σχάρες προβλέπονται στηρίγματα κράματος χαλκού (*ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ-6130035 ή ισοδυνάμου*)
    - Για τις σωληνώσεις προβλέπονται περιλαίμια ισοδυναμικής σύνδεσης (*ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ-6526014 ή ισοδυνάμου*) και ρυθμιζόμενα περιλαίμια ισοδυναμικής σύνδεσης (*ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ-6563402 & ΕΛΕΜΚΟ-6563404 ή ισοδυνάμου*).
    - Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι για τις σχάρες ασθενών και ισχυρών ρευμάτων προβλέπεται η συνέχεια της αγωγίμης σύνδεσης τους, όπου απαιτείται (με αγωγούς ΝΥΑ 1x6mm<sup>2</sup>)

## 19. Ζυγός γειώσεως

<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Ζυγός γείωσης, διαστάσεων 170mmx 50mm x 50mm, <i>ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6600000, ή ισοδύναμου</i> που αποτελείται από μία πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την στήριξή της επί του τοίχου, και κουμπωτό κάλυμμα. Ο ζυγός φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, διαστάσεων 140mm x 15mm x 15mm.</li> <li>- Έναν ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10, όπου η σύσφιξή του επιτυγχάνεται μέσω μίας βίδας εξάγωνης χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8 x 20mm, κατά EN 24017.</li> <li>- Επτά υποδοχές για αγωγούς διατομής από 2,5mm<sup>2</sup> έως 25mm<sup>2</sup>, όπου η σύσφιξή σε κάθε υποδοχή επιτυγχάνεται μέσω δύο βιδών χαλύβδινων θερμά επιψευδαργυρωμένων M4 x 10mm, κατά EN ISO1207.</li> <li>- Μία υποδοχή ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30 x 3,5mm, όπου η σύσφιξή της πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6 x 20, κατά EN 24017.</li> </ul> <p>Ο ζυγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο <b>ΕΛΟΤ EN 62651-1</b> εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	➤ B10
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651 – 1	➤ Εκτός εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62651-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CLASS N – 50kA (10/350μs)</li> <li>➤ 25 Coulomb</li> <li>➤ 0,63 MJoule / Ohm 0,63</li> </ul>
Ροπή σύσφιξης	➤ 13Nm
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62651</p>	
Μορφή ζυγού	





## 20. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για TN συστήματα όσο και για TT (εικόνα 1).

Συγκεκριμένα στον Γενικό πίνακα θα τοποθετηθούν :

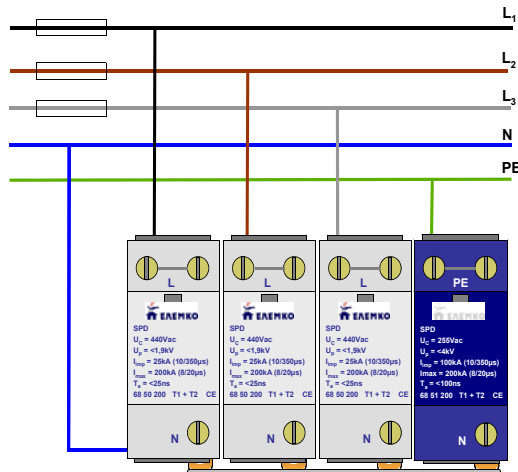
- *Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L-N)*

Τρεις απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 50 200 ή ισοδυνάμου οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία ( $I_{imp}$ , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 35kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία ( $I_{max}$ , "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 200kA ανά πόλο ) και χαμηλής στάθμης προστασίας  $U_p < 2,5kV$

- *Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1 κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200 ή ισοδυνάμου ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία ( $I_{imp}$ , "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 100kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε ΤΟΝ(3+1): 1453Ω, 50Hz.



Εικόνα 1: Εγκατάσταση απαγωγών πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας, T1+T2, 25kA σε κυματομορφή 10/350μsec, σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

## 21. Υλικά.

Τα υλικά της αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων που θα τοποθετηθούν θα έχουν με επιτυχία περάσει όλες τις δοκιμές σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN- 62651-1 (μηχανικής αντοχής, περιβαλλοντικής γήρανσης και ηλεκτρικής αντοχής σε ρεύμα (100kA– 10/350 μs) και ΕΛΟΤ EN- 62651-2 και θα συνοδεύονται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών, τα περιεχόμενα του οποίου θα είναι απόλυτα σύμφωνα με όσα αναφέρει το προαναφερόμενο δελτίο.

Όλα τα υλικά και εξαρτήματα του συστήματος γείωσης θα επιλεγούν και προστατευτούν κατάλληλα με σκοπό την κατά το δυνατόν μείωση της ηλεκτροχημικής διάβρωσης που εμφανίζεται σε διαδοχικά τμήματα της εγκατάστασης, είτε λόγω αλλαγής υλικού είτε λόγω αλλαγής περιβάλλοντος μέσου.

## **H. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ**

### **1. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης (ΚΣΕΠ)**

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης θα τοποθετηθεί στο χώρο της Γραμματείας. Περιλαμβάνει:

- Τον Η/Υ
- Τον εκτυπωτή συμβάντων και αναφορών
- Το λογισμικό ελέγχου, παρακολούθησης και διαμόρφωσης του ΣΔΚ

Ο σταθμός εργασίας θα αποτελείται από :

- Επεξεργαστή Intel Pentium 3,6GHz με μνήμη 2GB-1600MHz
- Λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows 10
- Δύο σειριακές θύρες και μία παράλληλη θύρα και θύρες USB
- Κάρτα δικτύου Gigabit Ethernet
- Σκληρό δίσκο 240 GB
- DVD-ROM
- Κάρτα γραφικών και οθόνη 19" flat screen
- Ethernet και Wi-Fi
- Ποντίκι
- Πληκτρολόγιο
- Microsoft office
- Άδειες χρήσεις όλων των χρησιμοποιούμενων λογισμικών.

Θα υπάρχει ένας εκτυπωτής συναγερμών/αναφορών/γραφικών. Ο εκτυπωτής αναφορών είναι Inkjet έγχρωμος τελευταίας τεχνολογίας με μέγεθος σελίδας A4.

### **2. Λογισμικό Σταθμού Εργασίας**

#### **2.1. Γενική Περιγραφή**

Το λογισμικό βασίζεται σε αντικειμενοστραφή αρχιτεκτονική και αποτελεί ένα σύνολο εφαρμογών 32-bit που κάνουν χρήση των τεχνολογιών OLE, COM, DCOM και ODBC της Microsoft. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την πλήρη αξιοποίηση της ισχύς του λειτουργικού συστήματος και την κοινή χρήση ανάμεσα σε εφαρμογές (και ως εκ τούτου και των χρηστών των εφαρμογών) το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων από το ΣΔΚ.

Οι λειτουργίες του σταθμού εργασίας περιλαμβάνουν την παρακολούθηση και προγραμματισμό όλων των ρυθμιστών Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (ΑΨΕ).

Ο προγραμματισμός των ρυθμιστών γίνεται είτε εκτός δικτύου είτε εντός δικτύου από κάθε

σταθμό εργασίας. Όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε απεικονίσεις γραφικών ή κειμένου.

## **2.2. Βάση δεδομένων του συστήματος**

Η βάση δεδομένων του ΣΔΚ είναι Microsoft SQL Express 2005, συμβατή με ODBC. Η συμβατή με ODBC (**O**pen **D**atabase **C**onnectivity) μηχανή δεδομένων επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να χρησιμοποιήσει τη «δική» του επιλογή ΒΔ και λόγω της «ανοικτής» αρχιτεκτονικής επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να δημιουργεί εφαρμογές ή/και αναφορές που θα επικοινωνούν απευθείας με την ΒΔ αποφεύγοντας συναρτήσεις μεταφοράς δεδομένων για την ενημέρωση των άλλων εφαρμογών..

## **2.3. Μέσο επικοινωνίας χρήστη**

Ο σταθμός εργασίας του ΣΔΚ επιτρέπει τη δημιουργία ενός μέσου επικοινωνίας τύπου ιστοσελίδας που θα συνδέεται με τον χρήστη που έχει συνδεθεί στο σύστημα. Επιπλέον, το μέσο αυτό είναι διαμορφώσιμο από τον χρήστη ώστε να αποτελέσει μια «ολοκληρωμένη επιφάνεια εργασίας» – με όλες τις συντομεύσεις για εφαρμογές του χρήστη. Αυτό, μαζί με τις δυνατότητες ασφαλείας των Windows επιτρέπει στο διαχειριστή του συστήματος να δημιουργήσει λογαριασμούς χρηστών όχι μόνο για να περιορίσει τις αρμοδιότητες του χρήστη στο ΣΔΚ αλλά και αυτές στον ίδιο Η/Υ ή τοπικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε ο χρήστης ενός σταθμού εργασίας λήψης συναγερμών να μην μπορεί να τερματίσει την προβολή των συναγερμών ή να μην μπορεί να εγκαταστήσει νέο λογισμικό στον Η/Υ.

## **2.4. Μέσο διαμόρφωσης**

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας χρησιμοποιεί ένα μέσο όπως η Εξερεύνηση των Windows για να μπορεί ένας χρήστης ή προγραμματιστής να προβάλει και/ή να επεξεργάζεται κάθε αντικείμενο (ρυθμιστή, σημείο, συναγερμό, αναφορά, χρονοπρόγραμμα κτλ) σε όλο το σύστημα.

## **2.5. Αυτόματη συλλογή δεδομένων**

Το λογισμικό υποστηρίζει την αυτόματη συλλογή δεδομένων και αναφορών από κάθε ρυθμιστή είτε μέσω ενσύρματης σύνδεσης ή τηλεφωνικής. Η συχνότητα συλλογής δεδομένων είναι τελείως επιλεγόμενη από τον χρήστη.

## **2.6. Διαχείριση συναγερμών**

Το λογισμικό λαμβάνει συναγερμούς απευθείας από τους ρυθμιστές, ή να δημιουργεί συναγερμούς αφού επεξεργαστεί τα δεδομένα στους ρυθμιστές και τα συγκρίνει με όρια ή συνθήκες..

## **2.7. Δημιουργία Αναφορών**

Το λογισμικό περιλαμβάνει τη δημιουργία αναφορών διαμορφώσιμες από τον χρήστη, που θα περιλαμβάνει και επεξεργασία κειμένου. Αυτές οι αναφορές μπορούν να οριστούν να εκτελούνται αυτόματα ή να ενεργοποιούνται κατόπιν αιτήσεως του χρήστη.

Οι αναφορές μπορούν να έχουν οποιοδήποτε μέγεθος και να περιλαμβάνουν οποιοδήποτε σημείο και παράμετρό του, από κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο.

Τυπικές αναφορές θα περιλαμβάνουν:

- Σημεία σε κάθε ρυθμιστή.
- Σημεία σε συναγερμό
- Απενεργοποιημένα σημεία
- Σημεία με χειροκίνητες τιμές
- Ενέργειες χρήστη
- Ιστορικά στοιχεία συναγερμών
- Λίστες προγραμμάτων σε κάθε ρυθμιστή με κατάσταση προγράμματος
- Κατάσταση δικτύου για κάθε ρυθμιστή

## **2.8. Χρονοπρογραμματισμός**

Για κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο είναι δυνατό να διαμορφωθούν και να φορτωθούν χρονοπρογράμματα από τον σταθμό εργασίας.

Τα χρονοπρογράμματα είναι σε μορφή ημερολογίου και μπορούν να προγραμματιστούν τουλάχιστον για ένα χρόνο.

Τα χρονοδιαγράμματα ανατίθενται σε συγκεκριμένους ρυθμιστές και αποθηκεύονται στη μνήμη RAM. Όποια αλλαγή συμβεί σε κάποιο χρονοπρόγραμμα στο σταθμό εργασίας ενημερώνεται αυτόματα στους ρυθμιστές.

## **2.9. Περιβάλλον Προγραμματισμού**

Το περιβάλλον προγραμματισμού περιλαμβάνει πρόσβαση σε υπερσύνολο της γλώσσας προγραμματισμού των ρυθμιστών. Ο προγραμματιστής μπορεί να διαμορφώσει ρουτίνες εκτός δικτύου (εφόσον το επιθυμεί) για ανάπτυξη εφαρμογών, να γράψει προγράμματα,

αναφορές συστήματος και ρουτίνες συναγερμών. Στην ίδια οθόνη με τον επεξεργαστή προγραμμάτων υπάρχει περιοχή εύρεσης σφαλμάτων καθώς και παράθυρο για την παρακολούθηση παραμέτρων.

### **2.10. Αποθήκευση / φόρτωμα**

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας διαθέτει εφαρμογή για την αποθήκευση και το φόρτωμα αρχείων μνήμης όλων των ρυθμιστών.

### **2.11. Καταγραφή δεδομένων**

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει ομάδες σημείων και την εμφάνιση των δεδομένων με λίστες ή με καταγραφές τάσεων. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να εκτυπωθούν και να αποθηκευτούν σε αρχείο.

### **2.12. Παρακολούθηση ενεργειών**

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας καταγράφει αυτόματα κάθε λειτουργία των χρηστών καθώς και τη χρονική στιγμή που αυτή έλαβε χώρα. Αλλαγές τιμών, μετατροπές προγραμμάτων, είσοδος ή έξοδος από το σύστημα, προβολή γραφικών, εκτέλεση αναφοράς, διόρθωση χρονοπρογράμματος καταγράφονται μαζί με το αναγνωριστικό του χρήστη.

## **3. Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)**

Κάθε Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ) αποτελείται από μία ή περισσότερες προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου (ανάλογα με τη συγκέντρωση των ελεγχόμενων συσκευών) και τις αντίστοιχες μονάδες εισόδων / εξόδων. Οι μονάδες αυτές είναι ψηφιακής τεχνολογίας, πλήρως προγραμματιζόμενες, με ανεξάρτητο μικροεπεξεργαστή και μνήμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αυτόνομη λειτουργία τους και συνεπώς ο έλεγχος των συνδεδεμένων σ' αυτές μηχανημάτων, για την περίπτωση βλάβης στο δίκτυο επικοινωνίας. Οι ρυθμιστές που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να ανήκουν στο πρώτο ή δεύτερο επίπεδο δικτύωσης των ρυθμιστών.

Σε κάθε περίπτωση, η λειτουργία κάθε ΑΚΕ είναι ανεξάρτητη από την ορθή λειτουργία του ΚΣΕ και των υπόλοιπων ΑΚΕ και συνεχίζει ακόμη και κατά την απομάκρυνση του ΚΣΕ από το δίκτυο ή των ρυθμιστών πρώτου επιπέδου.

### 3.1. Ρυθμιστές

Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου (direct digital control) θα βασίζει τη λειτουργία του στις περιφερειακές προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου των ΑΚΕ. Οι μονάδες διαθέτουν δικό τους επεξεργαστή και μνήμη και λειτουργούν αυτόματα σύμφωνα με το πρόγραμμα που τους έχει εισαχθεί και ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλη μονάδα στο ίδιο ή σε άλλα ΑΚΕ.

Οι μονάδες ελέγχου διακρίνονται σε δύο τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους α) τους κεντρικούς ρυθμιστές δικτύου (πρώτου επιπέδου) και β) τους αυτόνομους ρυθμιστές (δεύτερου επιπέδου) συμπαγούς τύπου.

Η δυναμικότητα των κεντρικών ρυθμιστών καθορίζεται από τις μονάδες εισόδων – εξόδων που συνδέονται στη μονάδα και τον αριθμό των ρυθμιστών δεύτερου επιπέδου που μπορούν να εξυπηρετήσουν.

Η δυναμικότητα των Αυτόνομων ρυθμιστών του δεύτερου επιπέδου διαφέρει από μονάδα σε μονάδα, τόσο από άποψη χωρητικότητας όσο και από το είδος των σημείων ελέγχου, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιλογή της κατάλληλης μονάδας, ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε ΑΚΕ, μία ή περισσότερες μονάδες ελέγχου (πρώτου ή δεύτερου επιπέδου) καθώς και μονάδες Ε/Ε, συνδυάζονται για το σχηματισμό του, το οποίο τοποθετείται κοντά στην ή στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

*Ενδεικτικοί τύποι: bCX1 για το πρώτο επίπεδο και b3920, b3800/4, b3810/4, b3867, b3851, b3887 για το δεύτερο επίπεδο, της Schneider Electric σειρά Andover Continuum™.*

### 3.2. Είδη σημείων ελέγχου

Τα είδη των σημείων είναι τέσσερα:

- αναλογική είσοδος,
- δυαδική είσοδος,
- αναλογική έξοδος,
- δυαδική έξοδος

*Αναλογική είσοδος* θεωρείται κάθε συνεχές ηλεκτρικό σήμα όπως τάση 0-5 Vdc, 0-10 Vdc, ένταση ρεύματος 0-20mA, 4-20mA, θερμοστοιχείο. Στις αναλογικές εισόδους συνδέονται τα αισθητήρια όργανα θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης, τάσης ή έντασης ρεύματος, φωτεινότητας και ποιότητας.

*Δυαδική είσοδος* θεωρούνται οι ψυχρές επαφές ή τα ψηφιακά σήματα 0 ή 5 Vdc. Στις δυαδικές εισόδους συνδέονται τα αισθητήρια όργανα τύπου θερμοστάτες, πρεσοστάτες, διακόπτες ροής αλλά και μετρητές παλμών μέχρι και 4 Hz.

*Αναλογική έξοδος* θεωρείται ηλεκτρικό σήμα τάσης 0-10 Vdc ή σήμα έντασης 0-20mA. Στις αναλογικές εξόδους συνδέονται οι κινητήρες των τριόδων βαλβίδων αναλογικής λειτουργίας,

οι κινητήρες διαφραγμάτων και οι ρυθμιστές στροφών (Inverter) των ανεμιστήρων και αντλιών.

*Διαδική έξοδος* θεωρείται εντολή ρελαί ή triac η οποία είναι ικανή να οδηγήσει φορτία μέχρι 5 A στα 24 Vac για τους αυτόνομους ρυθμιστές και 5 A στα 240 Vac για τους ρυθμιστές δικτύου. Οι έξοδοι διαθέτουν διακόπτη τριών θέσεων A-O-X πάνω στη μονάδα ελέγχου για αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία. Μέσω λογισμικού παρακολουθείται η θέση του διακόπτη για σήμανση στον ΚΣΕ. Για κάθε έξοδο υπάρχει ενδεικτική λυχνία Led για την ένδειξη κατάστασης της εξόδου (on-off).

Όλες οι προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου, περιλαμβάνουν διατάξεις προστασίας από υψηλές τάσεις αλλά και οπτική ηλεκτρομηχανική απομόνωση των σημείων ελέγχου εισόδων και εξόδων.

### **3.3. Προγραμματισμός – ρουτίνες ελέγχου**

Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου, λόγω σχεδίασης και αρχής λειτουργίας προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα συμβατικά αναλογικά συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου. Τα πλεονεκτήματα αυτά πηγάζουν από τη δυνατότητα προσαρμογής των βρόχων ελέγχου σε κάθε περίπτωση με άμεσο τρόπο και χωρίς να χρειάζεται αλλαγή στην τοποθέτηση ή σύνδεση των λοιπών οργάνων αυτοματισμού. Με τον τρόπο αυτό αλλαγή λειτουργιών ή επέκτασή τους γίνεται χωρίς αντικατάσταση υλικών αλλά με την τροποποίηση των προγραμμάτων ελέγχου.

Αναλυτικότερα, οι μονάδες ελέγχου θα έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Κάθε μονάδα ψηφιακού ελέγχου, διαθέτει ενσωματωμένες ρουτίνες για τον έλεγχο της καλής της λειτουργίας
- Οι αυτόνομοι ρυθμιστές θα παρέχουν έλεγχο για τον κλιματισμό. Κάθε ρυθμιστής θα έχει τα δικά του προγράμματα λειτουργίας και θα συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και στην περίπτωση που χαθεί η επικοινωνία με τα υπόλοιπα ΑΚΕ ή το ρυθμιστή πρώτου επιπέδου.
- Τα προγράμματα ελέγχου αποθηκεύονται σε μνήμη RAM και Flash. Τα δεδομένα θα κρατούνται στην μνήμη ακόμη και όταν συμβεί μία διακοπή ρεύματος. Διακοπές ρεύματος καθώς και υπερφορτώσεις, δεν θα προκαλούν απώλεια των δεδομένων.
- Οι αυτόνομοι ρυθμιστές θα παρέχουν θύρα επικοινωνίας με το τοπικό δίκτυο των ΑΚΕ. Επιπλέον, θα υπάρχει θύρα για σύνδεση με φορητή μονάδα προγραμματισμού για την τοπική ρύθμιση και αλλαγή παραμέτρου είτε ο ρυθμιστής δικτύου είναι σε λειτουργία είτε όχι. Θα είναι δυνατή η επέμβαση στον ίδιο ή και σε άλλο αυτόνομο ρυθμιστή ή ρυθμιστή δικτύου από τη φορητή μονάδα σε όλη την έκταση του συστήματος.



- Κάθε αυτόνομος ρυθμιστής θα μπορεί να ανταλλάξει πληροφορίες σε ισότιμη βάση με άλλους αυτόνομους ρυθμιστές κατά τον κύκλο σάρωσης του δικτύου..
- Οι ρυθμιστές θα έχουν κατ' ελάχιστο ενδεικτικές λυχνίες για τη λειτουργία της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) και για τη λειτουργία του δικτύου επικοινωνίας.
- Κάθε ρυθμιστής θα έχει ρολόι πραγματικού χρόνου είτε σε υλικό ή λογισμικό. Η ακρίβεια του ρολογιού θα πρέπει να είναι καλύτερη από 10 δεύτερα ανά ημέρα.
- Με την επανασύνδεση της τροφοδοσίας, ο ρυθμιστής θα εκκινεί χωρίς την ανθρώπινη επέμβαση.
- Κάθε ρυθμιστής θα διατηρεί τουλάχιστον για 3 χρόνια τη μνήμη του και το ρολόι πραγματικού χρόνου.
- Ο επεξεργαστής κάθε προγραμματιζόμενης μονάδας ελέγχου, θα έχει ένα κύκλο ενεργειών (cycle time) που δεν θα υπερβαίνει το 500msec.
- Για κάθε σημείο του συστήματος επιλέγονται παράμετροι όπως κλίμακα και μονάδες μέτρησης για όλα τα μεγέθη (μετρούμενες, υπολογιζόμενες τιμές κλπ), μορφή, συναγερμοί κτλ.
- Για κάθε σημείο του συστήματος θα μπορούν να δημιουργηθούν συναγερμοί βασισμένοι σε άνω/κάτω όρια ή ειδικές συνθήκες. Μηνύματα συναγερμού μπορούν να αποσταλούν σε τοπικά τερματικά, μονάδες μόντεμ για απομακρυσμένη σύνδεση ή σε κάποιον/ους σταθμούς εργασίας.

Στις ρουτίνες ελέγχου περιλαμβάνονται όλες οι τυπικές λειτουργίες Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου όπως:

- Ελεγκτής PID (αυτορυθμιζόμενος) για έλεγχο αναλογικής εξόδου ή παλμών (PWM)
- Θερμοστατικός έλεγχος κανονικά ή με αναστροφή με οριζόμενες επιθυμητές τιμές και διαφορικό
- Επιλογή ελαχίστης, μεγίστης ή μέσης τιμής μετρούμενου μεγέθους
- Εντολές χρονισμού για λειτουργίες όπως καθυστέρηση στην εκκίνηση, στην στάση ή και στα δύο, χρονοπρογραμματισμός ή αλληλουχία
- Διαδοχική επανεκκίνηση μετά από διακοπή τροφοδοσίας
- Κυκλική εναλλαγή φορτίων
- Πρόβλεψη μεγίστου φορτίου και αποκοπή φορτίων

### **3.4. Δίκτυο ρυθμιστών**

Οι ρυθμιστές πρώτου επιπέδου και ο ΚΣΕ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δικτύου Ethernet 100Mbit και χρησιμοποιούν καλωδίωση UTP κατηγορίας 5e (τουλάχιστον) με πρωτόκολλο επικοινωνίας Bsnct/IP. Έτσι, ο κεντρικός ρυθμιστής θα συνδεθεί στη δομημένη καλωδίωση

του κτιρίου.

Οι ρυθμιστές δεύτερου επιπέδου επικοινωνούν μεταξύ τους με καλώδιο δύο εστραμμένων ζευγών και θωράκιση. Το δίκτυο είναι τύπου RS485 με ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων 78 kbaud. Το πρωτόκολλο είναι το ανοικτό πρωτόκολλο δικτύων κτιριακού ελέγχου Bacnet MS/TP που αποτελεί πραγματικό δίκτυο Peer-to-peer, token passing δίκτυο. Το δίκτυο με την ένταξη ή απομάκρυνση ρυθμιστή από το δίκτυο αυτόματα αναδιαμορφώνεται για να συνεχίσει απρόσκοπτα η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος.

Το δίκτυο των ρυθμιστών του δεύτερου επιπέδου συνδέεται στον κεντρικό ρυθμιστή

#### **4. Μεταφραστές πρωτοκόλλων**

Για τη διασύνδεση του ΣΔΚ με τις λοιπές εγκαταστάσεις που παρακολουθούνται οι ρυθμιστές του πρώτου επιπέδου διαθέτουν θύρες σειριακής επικοινωνίας οι οποίες με κατάλληλο λογισμικό μπορούν να υποστηρίξουν μετάφραση πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Διαθέσιμα πρωτόκολλα είναι τα ευρέως γνωστά και διαδεδομένα Bacnet, Modbus, J-bus, LonWorks κτλ. Ακόμη διατίθενται και λιγότερο διαδεδομένα ή εξειδικευμένα πρωτόκολλα όπως για τους ρυθμιστές στροφών Danfoss, ABB, Hitachi, πίνακες πυρανίχνευσης όπως Gent, Notifier, Simplex και για καταγραφικά, PLC, πολυπλέκτες σήματος Video κ.ά.

Η λειτουργία των πρωτοκόλλων είναι ανεξάρτητη από τη λειτουργία των δικτύων πρώτου ή δευτέρου επιπέδου ή του Η/Υ. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στον κεντρικό ρυθμιστή και επεξεργάζονται. Οι πληροφορίες μεταφέρονται σε όλο το ΚΣΕ και στον Η/Υ όπου καταγράφονται, επεξεργάζονται και παρακολουθούνται από τους χρήστες.

#### **5. Καλώδια ελέγχου**

Οι τύποι των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν για σύνδεση των διαφόρων οργάνων ή συσκευών της εγκατάστασης με τους πίνακες είναι :

**α)** LiYCY 3x1 mm<sup>2</sup> για τις αναλογικές εισόδους (AI) από μεταδότες υγρασίας ή πίεσης (ο 1 από τους 3 αγωγούς θα χρησιμοποιείται για παροχή ρεύματος λειτουργίας στους μεταδότες)

**β)** LiYCY 2x1mm<sup>2</sup> για τις υπόλοιπες αναλογικές εισόδους

**γ)** LiYCY 3x1mm<sup>2</sup> για τις αναλογικές εξόδους (AO) (ο 1 από τους 3 αγωγούς θα χρησιμοποιείται για παροχή ρεύματος λειτουργίας, όταν αυτό απαιτείται, προς τις ελεγχόμενες συσκευές (πχ κινητήρες βανών κτλ).

**δ)** LiYCY 2x1mm<sup>2</sup> για τις ψηφιακές εισόδους (DI)

**ε)** NYMHY 2x1mm<sup>2</sup> για τις ψηφιακές εξόδους (DO) προς ρελέ.

**στ)** NYMHY 3x1mm<sup>2</sup> για τις υπόλοιπες ψηφιακές εξόδους (DO) (ο 1 από τους 3 αγωγούς θα χρησιμοποιείται για παροχή ρεύματος λειτουργίας, όταν αυτό απαιτείται, προς τις

ελεγχόμενες συσκευές (πχ κινητήρες διαφραγμάτων 2 θέσεων κτλ)

Για την εγκατάσταση των καλωδίων, σωλήνων, κλπ. ισχύουν τα αναφερόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια των ασθενών ρευμάτων.

## **6. Αισθητήρια όργανα**

Για την συλλογή των διαφόρων πληροφοριών και την εκτέλεση των διαφόρων εντολών θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω αισθητήρια /όργανα ελέγχου :

- Θερμοκρασίας
- Υγρασίας
- Ταχύτητας αέρα
- Διαφορικής πίεσης

### **6.1. 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  $\pm 1\%$ .

### **6.2. 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 κ.λ.π.

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.

### **6.3. 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 IP 43.

Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του είναι 0-10Vdc, ανάλογα με την καθαρότητα του μετρούμενου αέρα.

#### **6.4. Αισθητήριο θερμοκρασίας - υγρασίας αεραγωγού**

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 42.

Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του είναι 0-10Vdc, ανάλογα με το μέγεθος της μετρούμενης θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα.

#### **6.5. 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 24Vac, ο δε χρόνος πλήρους περιστροφής τους δεν είναι μεγαλύτερος από 150 sec. Η σύνδεσή τους με το Σύστημα ελέγχου γίνεται μέσω ενός καλωδίου 3x1,5 mm.

#### **6.6. 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 στην 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

Εξοδος : 0-1/0-10 Vdc

Τροφοδοσία : 24Vac

#### **6.7. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες**

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρματος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία : 24Vac

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής : <150sec@50Hz.

Ροπή : 15Nm

Εξοδος : 2 Ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12ο/80ο

Προστασία : IP54

### **6.8. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων**

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία : 24Vac  
Χρόνος Πλήρους Περιστροφής : <150sec@50Hz.  
Ροπή : 15Nm  
Προστασία : IP54

### **6.9. Δίοδες βαλβίδες Ύγρανσης**

Οι βαλβίδες θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα 1/2". Θα είναι κατάλληλες να λειτουργούν με μέγιστη διαφορική πίεση 10 bar για θερμοκρασία νερού 1..90 °C. Θα είναι έτοιμες για σύνδεση στο δίκτυ νερού και θα διαθέτουν το απαραίτητο πηνίο ελέγχου τάσης 220 VAC.

### **6.10. Κινητήρας Βαννών Προοδευτικός**

Θα είναι πραγματικής προοδευτικής λειτουργίας. Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία : 24Vac  
Σήμα Ελέγχου : 0-10Vdc  
Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας: 600/1800 N  
Προστασία : IP54

### **6.11. Αισθητήριο Ταχύτητας Άερα**

Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ταχύτητας του αέρα σε μια σταθερή τιμή ή την εξισορρόπηση διακύμανσης της πίεσης (έλεγχο προσαγωγής ή επιστροφής) ή για τη παρακολούθηση της ροής αέρα σε αεραγωγούς. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για το διαμόρφωση ελέγχου ανεμιστήρων στις αρχικές εγκαταστάσεις ή για να θέσει τη βασική ροή όγκου αέρα.

Ενδεικτικός τύπος: QVM62.1 – Siemens

## 6.12. Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ)

Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) με πηνίο λειτουργίας στα 24 Vac. Γενικά τα κυκλώματα αυτοματισμού λειτουργούν με τάση 24Vac για ασφάλεια.

## 7. Communication Kit KKM (ενδεικτικός τύπος: PRDCA0 της LG ή ισοδύναμος)

	Περιγραφή	Τύπος	Min	Max	
ΕΛΕΓΧΟΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΙΤ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	On/off	-	-	
	ΑΛΛΑΓΗ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Ανεμ/Θέρμανση/Ψύξη	-	-	
	TAX.ANEMISHTHPA	Χαμ/Μεσαία/Υψηλή	-	-	
	ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	Ψύξη : 18~30C / Θέρμανση: 16~30C	Analog input	0V	10V
	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (μέσω ελέγχου της απόδοσης της εξωτερικής μονάδας)	Συμπίεστής off Συμπίεστής & ανεμιστήρας off 40~100% έλεγχος της απόδοσης	Analog input	0V	10V
ΕΠΟΠΤΕΙΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΙΤ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	On/off	Max : AC 250V,DC30V, 1A		
	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	On/off	Max : AC 250V,DC30V, 1A		
	ΑΛΛΑΓΗ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Ανεμ/Απόψυξη/ Θέρμανση/Ψύξη	Max : AC 250V,DC30V, 1A		
	TAX.ANEMISHTHPA	Χαμ/Μεσαία/Υψηλή	Max : AC 250V,DC30V, 1A		
	Κωδικός βλάβης	Σφάλμα / Όχι σφάλμα	Max : AC 250V,DC30V, 1A		

## 8. Χειρισμός και λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος των εγκαταστάσεων θα γίνονται μέσω του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή που θα εγκατασταθεί στο χώρο της Γραμματείας.

Το περιγραφόμενο Σύστημα Διαχείρισης καθώς και το σύνολο των παρακολουθούμενων σημείων είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζουν αφενός την ορθή λειτουργία του κλιματισμού της Αίθουσας του Γυμναστηρίου και της παραγωγής ZNX και αφετέρου την οικονομικότερη λειτουργία τους.

## 9. Παράδοση

Μετά την εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει έλεγχος και δοκιμή του συστήματος για να παραδοθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Επιπρόσθετα με την παράδοση του συστήματος θα παραδοθούν:

- Πλήρη σειρά σχεδίων των εγκαταστάσεων ως κατασκευάστηκαν καθώς επίσης και τα διαγράμματα ισχύος και αυτοματισμού των ΑΚΕ κα ιτου κεντρικού πίνακα της

εγκατάστασης. Τα μονογραμμικά διαγράμματα των ΑΚΕ και του πίνακα θα τοποθετηθούν και στην πόρτα των πινάκων.

- Δισκέτες ή CD με όλα τα Data files των προγραμμάτων των εγκαταστάσεων καθώς και όποια άλλα απαραίτητα (π.χ Data files του προγράμματος επιτήρησης).
- Τα απαραίτητα εγχειρίδια χρήσης των προγραμμάτων με τις δισκέτες τους.
- Όλοι οι κωδικοί πρόσβασης.
- Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και η εκπαίδευση του προσωπικού του ιδιοκτήτη στη λειτουργία των εγκαταστάσεων και στην χρησιμοποίηση των προγραμμάτων.

## **10. Εγγύηση**

Το σύνολο των εγκαταστάσεων του συστήματος ελέγχου θα καλύπτεται από εγγύηση καλής λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 12 μηνών. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής κάθε εξάρτημα ή πρόγραμμα που δεν λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές ή αστοχεί λόγω κακοτεχνίας ή ελαττωματικού υλικού θα αντικαθίσταται χωρίς οικονομική επιβάρυνση του ιδιοκτήτη.

## **Θ. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

### **1. Γενικές Προδιαγραφές εξοπλισμού**

Ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί θα προέρχεται από εργοστάσια που έχουν διαδικασίες παραγωγής τυποποιημένες κατά το πρότυπο ISO 9001, ISO 14001 και ISO 18001 και τα πάνελς θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα IEC 61215 και EN 61730. και άλλα ευρωπαϊκά και διεθνή standards και τους όρους που θέτουν η ΔΕΗ και ο ΔΕΔΔΗΕ.

Όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά θα είναι καινούργια και πρόσφατης κατασκευής όχι μεγαλύτερης των δύο ετών κατά την εγκατάστασή τους. Η ημερομηνία κατασκευής τους θα πιστοποιείται με έγγραφο του κατασκευαστή.

#### **Κανονισμοί ελέγχου, πιστοποίησης και εγκατάστασης:**

VDE 0100-Part 520, VDE 0100-Part 712, VDE 0126-1-1, IEC 364-7-712, ΕΛΟΤ HD 384, EN 50081-1, ΕΛΟΤ EN 50160, ΕΛΟΤ EN 50164, IEC 60364-7-712, ΕΛΟΤ EN 61000.03.02, IEC EN 61173, IEC EN61215/2005, IEC 61727 ed 2.0 (2004), EN-IEC 61646, ΕΛΟΤ EN 61730, IEC 61683, IEC EN 61730, IEC 62116, ΕΛΟΤ EN 62305, IEC 62446.

### **2. Φωτοβολταϊκές Γεννήτριες – Πλαίσια**

Τα Φ/Β στοιχεία που συνθέτουν τα Φ/Βπλαίσια/γεννήτριες θα είναι κατασκευασμένα από πολυκρυσταλλικό πυρίτιο και θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενθυλάκωσή τους σε πλαστικό υλικό υψηλής διαύγειας, το οποίο είναι αρκετά ελαστικό ώστε να αποτρέπει τις συστολοδιαστολές.

Κατασκευαστικά η εμπρόσθια επιφάνεια της ενθυλάκωσης θα προστατεύεται από ενισχυμένο γυαλί, χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο.

Το γυάλινο αυτό κάλυμμα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου) καθώς και στη χαλαζόπτωση. Η διάταξη sandwich – γυαλί / Φ/Β πλαίσια / οπίσθια πλευρά – θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από ανοδευμένο αλουμίνιο.

Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος της γεννήτριας και για να διευκολύνει τη στήριξή της.

Η κατασκευή του πλαισίου κάθε Φ/Β γεννήτριας θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολοδιαστολές του γυάλινου καλύμματος της γεννήτριας.

Επίσης η κατασκευή του πλαισίου θα επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων του νερού.

Τέλος για την αποφυγή της γαλβανικής διάβρωσης εξαιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι



επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φ/Β γεννήτριας θα είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες

### **3. Φωτοβολταϊκοί μετατροπείς/Αντιστροφής Ισχύος (INVERTERS)**

Οι χρησιμοποιούμενοι διασυνδεδεμένοι ημιτονοειδείς μετατροπείς inverters, θα είναι στεγανοί (κλάση προστασίας IP 65), με διεπαφές, εξοπλισμένοι με ενσωματωμένο διακόπτη απομόνωσης φορτίου DC Electronic Solar Switch (ESS) και προστασίας, με μηχανισμό αποφυγής του φαινομένου της νησιδοποίησης (islanding) κατά DIN-VDE-0126-1-1, επιτηρητές τάσης και διατάξεις επανάζευξης και τηλε-ελέγχου φορτίου DC, για τη μετατροπή του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος (DC) σε εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα (AC). Τέλος θα διαθέτουν τις απαραίτητες πιστοποιήσεις σχετικά με τις προδιαγραφές σύνδεσης που θέτει η ΔΕΗ και ο ΔΕΔΔΗΕ, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας του φαινομένου της νησιδοποίησης.

Ο μετατροπέας θα είναι υψηλής απόδοσης κατάλληλος για διασυνδεδεμένα Φωτοβολταϊκά συστήματα. Θα συνδέεται και συγχρονίζεται αυτόματα με το δίκτυο, ενώ θα διαθέτει οθόνη LCD. Θα ελέγχει μόνιμα τα χαρακτηριστικά του δικτύου και αν υπάρχουν αποκλίσεις διακόπτει την λειτουργία του μέχρι αποκατάστασης του σφάλματος. Επίσης η λειτουργία θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση διακοπής της τάσεως του δικτύου. Θα διαθέτει σύστημα ψύξης (Opticool) για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του εσωτερικού του.

Θα διαθέτει Πιστοποιητικά: CE, ISO9001, EN50178, EN50081-1, EN50082-2, EN61000-3-2+A14

Ο μετατροπέας θα είναι εξοπλισμένος με ειδικό μηχανισμό (διακόπτη) από την πλευρά συνεχούς ρεύματος για εύκολη επέμβαση σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης (DC SWITCH) και με μηχανισμό καταγραφής δεδομένων (Data loggers) μέσω των οποίων θα καταγράφονται τα δεδομένα παραγωγής καθώς και τυχόντα σφάλματα του συστήματος. Σε περίπτωση μεγάλης απόκλισης των παραπάνω (κάτι το οποίο μεταφράζεται σε βλάβη), ή άλλης μορφής δυσλειτουργία θα ειδοποιεί μέσω e-mail, fax ή SMS το τμήμα service της προμηθεύτριας εταιρείας.

Ταυτόχρονα, το σύστημα αυτό θα είναι υπεύθυνο για την αποστολή των δεδομένων στο κεντρικό portal της εταιρίας από όπου ο χρήστης, μέσω αποκλειστικού κωδικού, θα μπορεί να συλλέγει τα δεδομένα.

### **4. Σταθερές Βάσεις Στήριξης**

Οι βάσεις στήριξης των φωτοβολταϊκών που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι σταθερού τύπου,

ειδικές για τοποθέτηση επί στέγης, Ελληνικής κατασκευής, (ενδεικτικού οίκου ECOSUN ΕΠΕ). Οι βάσεις θα είναι αλουμινίου κατασκευασμένες από ειδικά κράματα και πολύ υψηλής αντοχής. Οι βάσεις θα είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις και τους ελέγχους αντοχής και λειτουργικότητας.

Οι βάσεις στήριξης των φωτοβολταϊκών θα είναι πιστοποιημένες ως προς τη στατική επάρκεια τους, σύμφωνα με τον Ευροκώδικα 1 (EC1, ENV 1991 2-1, 2-3,2-4), τον Ευροκώδικα 3 και τον Ευροκώδικα 9 (DESIGN OF ALUMINIUM) και θα έχουν σχεδιαστεί, μελετηθεί και πιστοποιηθεί σύμφωνα με τους κώδικες του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2000 (ΕΑΚ 2000), ώστε να ανταποκρίνονται πλήρως στις καταπονήσεις από το ίδιο βάρος των Φ/Β, την ανεμοπίεση, την χιονόπτωση και την σεισμικότητα.

## **5. Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση - Καλωδιώσεις**

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα υλοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 καθώς και τους ισχύοντες κανονισμούς για Φ/Β σταθμούς. Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι υπολογισμένα για απώλειες μικρότερες του 1% από τη συνολική παραγωγή του Φ/Β σταθμού και θα είναι πιστοποιημένα κατά VDE 0126-3.

1. Τα καλώδια DC διασύνδεσης Φ/Β πλαισίων και αντιστροφών θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικούς χώρους καθώς θα είναι διπλά μονωμένα και θα έχουν δείκτη προστασίας IP67. Η μόνωσή τους θα είναι ανθεκτική στο όζον και την υπεριώδη ακτινοβολία, στις υψηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος, στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται σε περίπτωση βραχυκυκλώματος και τη φωτιά, την αμμωνία και την υδρόλυση που συμβαίνει εξαιτίας του καυτού νερού. Επίσης είναι ευλύγιστα αντέχοντας υψηλές μηχανικές καταπονήσεις εν σχέση με τα συνηθισμένα καλώδια. Τα καλώδια DC θα είναι πιστοποιημένα κατά VDE
2. Οι ρευματολήπτες (σύνδεσμοι) που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση μεταξύ των φωτοβολταϊκών θα είναι πιστοποιημένου οίκου (ενδεικτικού οίκου *Multi Contact*).
3. Τα καλώδια AC διασύνδεσης αντιστροφών και κεντρικού πίνακα θα έχουν θα είναι τύπου NYΥ, πολύκλινα, κατάλληλης διατομής, με εξωτερικό και εσωτερικό μανδύα από PVC.
4. Τα καλώδια AC διασύνδεσης κεντρικού πίνακα – ΔΕΗ θα είναι τύπου NYΥ και κατασκευασμένο σύμφωνα με τη διεθνή προδιαγραφή IEC 60502 – 1.
5. Τα καλώδια επικοινωνίας θα είναι τύπου UTP/cat6 συνεστραμμένων ζευγών τα οποία θα συνδέουν σειριακά τους μετατροπείς με το σύστημα παρακολούθησης και καταγραφής.

## 6. Σύστημα Απομακρυσμένου Ελέγχου & Διαχείρισης

Η λήψη των δεδομένων λειτουργίας της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται μέσω των μετατροπέων τάσης. Θα τοποθετηθεί σύστημα ελέγχου, παρακολούθησης και καταγραφής (monitoring) της εγκατάστασης μέσω συσκευής *ενδεικτικού τύπου Shine Web box της εταιρίας Growatt ή ισοδύναμος*, η οποία θα καταγράφει ανά 15 λεπτά την ισχύ και τις επιμέρους παραμέτρους της εγκατάστασης και θα υπολογίζει το βαθμό απόδοσής της. Η διάγνωση και επικοινωνία θα μπορεί να γίνεται μέσω διαδικτύου, ενώ οι Inverters θα επικοινωνούν με το μηχάνημα ασύρματα ή ενσύρματα. Στο ηλεκτροστάσιο θα προβλεφθεί για την επικοινωνία λήψη data, που θα συνδέεται με το rack data-voice του κτίριου.

**Τ. Ε. Η. Μ. Ε. Π. Ε.**  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
Α.Φ.Μ. 095487745 - Δ.Ο.Υ. Δ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΤΟΥΡΝΑΡΗ 51 ΑΘΗΝΑ 104 32  
ΤΗΛ. 210 5232493 FAX 210 5232357