

# Πίνακας περιεχομένων

<b>1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>4</b>
1.1. ΥΔΡΕΥΣΗ	4
1.1.1. ΓΕΝΙΚΑ	4
1.1.2. ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΝΕΡΟΥ	4
1.1.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	5
1.1.4. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	6
1.1.5. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ INVERTER	7
1.1.6. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	8
1.1.7. ΣΥΜΠΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΜΕ Α/Θ	10
1.1.8. ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	11
1.2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ - ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΪΑΣ	12
<b>2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ</b>	<b>13</b>
2.1. ΓΕΝΙΚΑ	13
2.2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	14
2.3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ	14
2.4. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	14
2.5. ΑΠΟΡΡΟΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	20
2.6. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ	21
2.7. ΔΟΚΙΜΕΣ	22
<b>3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	<b>23</b>
3.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	23
3.1.1. ΓΕΝΙΚΑ	23
3.1.2. ΓΕΙΩΣΗ	23
3.1.3. ΚΙΝΗΣΗ	24
3.1.4. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	24
3.1.5. ΜΕΣΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΜΕΤΡΗΣΗΣ	24
3.1.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	26
3.1.7. ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	27
3.1.8. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	29
3.1.9. ΠΙΝΑΚΕΣ	29
3.1.10. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ	31
3.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	35
3.2.1. ΓΕΝΙΚΑ	35
3.2.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ / DATA	35
3.2.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ - ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	38
3.2.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	39
3.3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ	41
3.3.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	41
3.3.2. ΓΕΝΙΚΑ	43
3.3.3. ΓΕΙΩΣΕΙΣ	44
3.3.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	44
3.3.5. ΥΛΙΚΑ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	46
3.3.6. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ	48
3.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (NET METERING)	49
3.4.1. ΓΕΝΙΚΑ	49
3.4.2. ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	49
3.4.3. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ (PANEL)	50
3.4.4. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)	51
3.4.5. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	52
3.4.6. ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ)	53

3.4.7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	54
3.4.8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ.....	54
3.4.9.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟΣ (NET-METERING).....	54
<b>4.</b>	<b>ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ .....</b>	<b>55</b>
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	55
4.2.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ .....	56
4.3.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ .....	58
4.4.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΓΕΩΘΕΡΜΑΛΛΑΚΤΗ.....	58
4.5.	ΔΟΚΙΜΕΣ .....	59
4.6.	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΚΕΦΑΛΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ.....	60
<b>5.</b>	<b>ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΨΥΞΗ – ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ- ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>61</b>
5.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	61
5.2.	ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ.....	62
5.2.1.	ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	62
5.2.2.	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ.....	62
5.2.3.	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ .....	66
5.2.4.	ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ (BUFFER TANK).....	67
5.2.5.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ .....	67
5.2.6.	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	68
5.3.	ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (HEAT PUMP).....	68
5.3.1.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	69
5.3.2.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ .....	72
5.4.	ΑΕΡΙΣΜΟΣ .....	72
5.5.	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ .....	75
<b>6.</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ VVVF.....</b>	<b>76</b>
6.1.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	76
6.2.	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	77
6.3.	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.....	77
6.4.	ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ .....	78
6.5.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	78
6.6.	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	79
6.7.	ΘΑΛΑΜΟΣ.....	80
6.8.	ΘΥΡΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ-ΘΑΛΑΜΟΥ.....	81
6.9.	ΠΛΑΙΣΙΟ ΘΑΛΑΜΟΥ .....	81
6.10.	ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	82
6.11.	ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....	82
6.12.	ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	83
6.13.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ .....	84
<b>7.</b>	<b>ΛΟΙΠΕΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....</b>	<b>85</b>
7.1.	ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ) ΚΑΘΙΣΜΑΤΟΣ Α.Μ.Ε.Α. ....	85
7.2.	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	86
<b>8.</b>	<b>ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....</b>	<b>87</b>
8.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	87
8.2.	ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ .....	87
8.2.1.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ .....	87
8.2.2.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ .....	88
8.2.3.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΑ EN 12845 .....	94
8.2.4.	ΚΕΦΑΛΕΣ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ (SPRINKLERS).....	98
8.2.5.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ) ΡΟΗΣ.....	99
8.2.6.	ΔΙΔΥΜΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ.....	101
8.2.7.	ΔΟΚΙΜΕΣ .....	101
8.3.	ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ .....	102
8.3.1.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	102
8.3.2.	ΧΕΙΡΑΓΓΕΛΤΗΡΑΣ (ΜΠΟΥΤΟΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ) .....	103

8.3.3.	ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ .....	103
8.3.4.	ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ/ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ .....	104
8.3.5.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΑΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ.....	105
8.4.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΚΑΛΩΔΙΑ .....	105
8.5.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΜΕ FM200 (HFC 227ΕΑ).....	106
8.6.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΜΕ WET CHEMICAL .....	114
8.6.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	114
8.6.2.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	115
8.6.3.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	117
8.6.4.	ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ .....	118
8.6.5.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ .....	118
8.6.6.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ .....	119
8.6.7.	ΚΑΛΩΔΙΟ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	120
8.6.8.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	121
8.7.	ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ .....	121
8.8.	ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	122
8.9.	ΑΠΛΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ .....	126

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

### **1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

#### **1.1. ΥΔΡΕΥΣΗ**

##### **1.1.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η Περιγραφή αναφέρεται στην εγκατάσταση ύδρευσης και συντάχθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες Προεδρικού Διατάγματος 696/8-10-74.

Οι παραδοχές, κανονισμοί και τα υπόλοιπα απαραίτητα στοιχεία για τους υπολογισμούς αναπτύχθηκαν στο τεύχος υπολογισμών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Η εγκατάσταση ύδρευσης ξεκινά από την σύνδεση με το κεντρικό δίκτυο και μέσω της δεξαμενής νερού και το αυτόματο πιεστικό συγκρότημα καταλήγει, μέσω του δικτύου διανομής κρύου - ζεστού νερού, στα όργανα κατανάλωσης.

Σε κεντρικό φρεάτιο στην σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΥΑΚ, θα υπάρχει μετρητής παροχής 2". Επιπλέον σε κάθε κτίριο (Νέα Πτέρυγα Α, Πτέρυγα Β) στο εσωτερικό τους θα υπάρχει από ένας μετρητής παροχής 1 ½" ενώ έξω από το Ξύλινο Κτίριο εντός φρεατίου θα υπάρχει επίσης μετρητής παροχής 1 ½".

Περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου - ζεστού νερού, τα συστήματα των ηλιακών συλλεκτών, τους θερμοσίφωνες, τα κάθε φύσεως όργανα διακοπής, ελέγχου ροής (βάνες, διακόπτες) και κατανάλωσης και γενικά κάθε απαραίτητο υλικό ή εξοπλισμό και εργασία για την παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και καλή λειτουργία σύμφωνα με τα σχέδια.

Για την παροχή ζεστού νερού στα κτίρια θα χρησιμοποιηθεί σύστημα ηλιακών συλλεκτών σε συνδυασμό με το σύστημα θέρμανσης.

##### **1.1.2. ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΝΕΡΟΥ**

Εσωτερικά του κτιρίου θα τοποθετηθεί ζεύγος λευκών παραλληλεπίπεδων κυλινδρικών δεξαμενών, συνδεδεμένων μεταξύ τους, από πολυαιθυλένιο, κατάλληλες για αποθήκευση πόσιμου νερού, διαστάσεων περίπου η κάθε μία: πλάτος 0,78 μέτρα, μήκος 1,32 μέτρα και ύψος 1,6 μέτρα όπου θα καταλήγει ο σωλήνας που συνδέεται με το δίκτυο της πόλης και τροφοδοτεί την εγκατάσταση. Ο συνολικός ωφέλιμος όγκος πόσιμου νερού θα είναι περίπου 2,5 κυβικά μέτρα. Οι δεξαμενές θα φέρουν

όλες τις διατάξεις που απαιτούνται όπως εξαερισμό, ανθρωποθυρίδες κατάλληλων διαστάσεων, οπές διέλευσης σωλήνων, κρουνό εκκένωσης και σύστημα απορροής, σύστημα υπερχειλίσης, βάνες πλήρωσης και όλα τα συστήματα για τον έλεγχο της πλήρωσης και της λήψης νερού όπως σταθμίμετρα, φλοτεροδιακόπτες (φλοτέρ φούσκας), κ.λ.π.

Οι δεξαμενές νερού θα διαθέτουν πιστοποιητικό καταλληλότητας για αποθήκευση πόσιμου νερού.

Από τις δεξαμενές μέσω σωλήνα θα τροφοδοτείται το αυτόματο πιεστικό συγκρότημα.

Επίσης από τον σωλήνα τροφοδοσίας της δεξαμενής με διακλάδωση θα ξεκινά παρακαμπτήριος σωλήνας by-pass που θα καταλήγει στον συλλέκτη του πιεστικού συγκροτήματος.

### **1.1.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Τα δίκτυα σωληνώσεων παροχής κρύου και ζεστού νερού με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων με σωλήνες PP-R (80) FUSIOLEN PN20 SDR 7,4 ενδ. τύπου AQUATHERM τύπου FASER από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) 3ης γενιάς. Το δίκτυο από τα boilers ως τους ηλιακούς συλλέκτες θα κατασκευαστούν από μαλακούς χαλκοσωλήνες (ρολλούς).

Μόνο από την παροχή προς τις καταναλώσεις οι διάμετροι μειώνονται (εκτός από τις σωληνώσεις των εξαεριστικών).

Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν με τρόπο, ώστε να δίνεται καλή οπτική εντύπωση και να είναι δυνατή η διάκριση των δικτύων επιτρέποντας την ευχερή προσπέλαση και την μόνωσή τους. Γι' αυτό θα οδεύουν σε παράλληλες και κάθετες σειρές προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου καθώς και μεταξύ τους. Οι σωλήνες που οδεύουν σε εξωτερικό χώρο θα μονωθούν όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη ενότητα. Όλες οι σωληνώσεις διανομής ζεστού νερού πρέπει να μονώνονται εξωτερικά.

Οι σωληνώσεις του κρύου πρέπει να τοποθετούνται χαμηλότερα από αυτές του ζεστού και σε απόσταση 3ΧDN . Το ίδιο ισχύει και με τις σωληνώσεις κλιματισμού.

Οι λήψεις ζεστού νερού πρέπει να επισημαίνονται έτσι που να διαχωρίζονται από αυτές του κρύου. Π.χ. σε μια μπαταρία μπλε για το κρύο, κόκκινο για το ζεστό.

Δεν επιτρέπεται διασταύρωση σωλήνων νερού με σωλήνωση αποχέτευσης και υδραυλικού υποδοχέα, έτσι που να μπορεί να προκαλεί μόλυνση του νερού.

Σε ορισμένες θέσεις θα προβλεφθούν κατάλληλες ανοχές για την άνετη διαστολή και συστολή των δικτύων (κυρίως στο ζεστό νερό). Οι διακλαδώσεις των σωλήνων από το οριζόντιο δίκτυο της παροχής θα γίνεται από το μέρος του με γωνία 90° για να μην έχουμε αντιστάσεις.

Προβλέπεται η χρησιμοποίηση αντικραδασματικής στήριξης των σωληνώσεων προς αποφυγή δημιουργίας και μετάδοσης ανεπιθύμητων θορύβων.

Η στήριξη των σωλήνων ζεστού νερού πρέπει να εξασφαλίζει την άνετη συστολοδιαστολή αυτών.

Σε σημεία που υπάρχει κίνδυνος συσσωρεύσεως αέρα στο δίκτυο, θα τοποθετούνται εξαεριστικά.

Τα εξαεριστικά θα τοποθετηθούν σε θέσεις πάντα επισκέψιμες και προφυλαγμένες από τον παγετό.

Η οριζόντια διακλάδωση (κρύου ή ζεστού νερού) της σωληνώσεως σύνδεσης από την στήλη σύνδεσης πρέπει να οδεύει σε ύψος τουλάχιστον 1,10 m ψηλότερα από το πάτωμα και παράλληλα τουλάχιστον 0,30 m ψηλότερα από την πιθανή στάθμη του αποχετευμένου νερού στον υποδοχέα.

Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση σωλήνων που προέρχονται από αποξήλωση ή δεν πληρούν τους κανόνες υγιεινής ή τυποποίησης.

Για τη δυνατότητα διακοπής και ρύθμισης των δικτύων θα χρησιμοποιηθούν σφαιρικές βαλβίδες (ball valves).

Πριν από κάθε κρουνό, αναμικτήρα και γενικά πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα, θα τοποθετηθεί ένας διακόπτης σφαιρικού τύπου.

Κάθε υδραυλικός υποδοχέας (νιπτήρας, νεροχύτης, λεκάνη W.C. κλπ) θα είναι εφοδιασμένος με <<γωνιακούς>> σφαιρικούς επιχρωμιωμένους διακόπτες τόσο στο κρύο όσο και στο ζεστό νερό. Αν αυτό δεν είναι δυνατό θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες τύπου καμπάνας.

Όλα τα όργανα διακοπής, ρύθμισης κλπ θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 atm σε θερμοκρασίες από 0 έως 100 °C και στις θέσεις εγκατάστασής τους θα τοποθετηθούν φλάντζες ή ρακόρ για την εύκολη αποσυναρμολόγησή τους.

#### **1.1.4. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του δικτύου θα είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό και θα φέρουν πιστοποιητικά.

Οι εξωτερικές σωληνώσεις ύδρευσης στην αυλή θα είναι κατασκευασμένες από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2.

Οι εσωτερικές σωληνώσεις στα κτίρια θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικούς σωλήνες PP-R (80) FUSIOLEN πράσινο PN20 SDR 7,4 κατά DIN 8077/78 θερμικής αυτοσυγκόλλησης.

Οι στηρίξεις των εσωτερικών σωλήνων (κατακόρυφων ή οριζόντιων) θα γίνονται επί των οικοδομικών στοιχείων. Κατακόρυφοι ή οριζόντιοι σωλήνες που οδεύουν παράλληλα προς κατακόρυφο επιφάνεια οικοδομικού στοιχείου θα στερεώνονται αμέσως επί της οικοδομικής κατασκευής με συνήθη διμερή στηρίγματα.

Οριζόντιοι σωλήνες που οδεύουν κάτω από οριζόντιες επιφάνειες θα αναρτώνται από τα οικοδομικά στοιχεία μέσω σιδερένιας ράβδου και δακτυλίου κατάλληλης διατομής, που θα περιβάλλει τον σωλήνα.

Η στήριξη θα είναι τέτοια ώστε δεν θα εμποδίζεται με οποιοδήποτε τρόπο η διαστολή των σωλήνων.

Οριζόντιες σωληνώσεις περισσότερες της μίας που οδεύουν παράλληλα μπορούν να στερεωθούν με ιδιαίτερη σιδηροκατασκευή από μορφοσίδηρο ανάλογης αντοχής.

Οι οδεύσεις και οι διατομές των δικτύων φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

Οι σωληνώσεις ξεκινούν από τον χώρο του αντλιοστασίου, όπου οδεύουν με κατάλληλα στηρίγματα πλησίον της οροφής και κάτω από την κρέμαση των δοκαριών. Οι κάθετες σωληνώσεις θα οδεύουν μέσα από μηχανολογικά κενά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια και θα είναι κατά το δυνατόν

ορατές και επισκέψιμες. Από τις κάθετες σωληνώσεις αναχωρούν οι δευτερεύουσες οριζόντιες σωληνώσεις χωνευτές μέσα στους τοίχους, πάνω από ψευδοροφές ή εντός των δαπέδων και οι οποίες καταλήγουν στα είδη υγιεινής ή στις τελικές απολήψεις.

Στο νέο Κτίριο Α οι σωλήνες θα οδεύουν πάνω από τις επισκέψιμες ψευδοροφές με κατάλληλα στηρίγματα και τοπικά χωνευτά στην τοιχοποιία.

Ο σωλήνας αποσκληρυμένου νερού που τροφοδοτεί τους υγραντές των ΚΚΜ θα περνά από τη συσκευή αποσκληρύυνσης και οδεύοντας παράλληλα προς το δίκτυο κρύου νερού χρήσης θα καταλήγει στον υγραντή.

Βαλβίδες για την διακοπή και τον έλεγχο της ροής, δικλείδες υδραυλικών υποδοχέων και γενικά όλα τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στις θέσεις που αναφέρονται στα σχέδια.

Η σύνδεση των αναμικτήρων (μπταριών) θα γίνει με τα δίκτυα με χάλκινους επιχρωμιωμένους σωλήνες διαμέτρου 11 mm και ειδικούς ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους συνδέσμους.

#### **1.1.5. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ INVERTER**

Για εξασφάλιση σταθερής πίεσης στο δίκτυο και σχετικής αυτονομίας προβλέπεται εγκατάσταση στο αντλιοστάσιο του κάθε κτιρίου αυτόματου πιεστικού συγκροτήματος κατάλληλου μεγέθους για την ορθή λειτουργία του δικτύου.

Το συγκρότημα θα φροντίζει για την ανύψωση της πίεσης και την εξασφάλιση των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού στις διάφορες καταναλώσεις.

Παράλληλα διατηρείται η δυνατότητα παράκαμψης του πιεστικού συγκροτήματος και η απ' ευθείας σύνδεση των συλλεκτών με την παροχή, ώστε να εξασφαλίζεται η στοιχειώδης έστω τροφοδότηση των εγκαταστάσεων με νερό σε περίπτωση βλάβης του πιεστικού.

Το πιεστικό περιλαμβάνει :

α) Ένα δοχείο μεμβράνης, κατασκευασμένη από ειδικό κράμα μετάλλου που δεν οξειδώνεται, 8 lt. Η μεμβράνη θα είναι από ειδικό καουτσούκ για πόσιμο νερό. Η πίεση λειτουργίας είναι 10 atm και δοκιμής 15 atm.

β) Δύο κατακόρυφες αντλίες φυγοκεντρικές, πολυβάθμιες, κατασκευασμένες από κατάλληλα υλικά (ανοξείδωτο χάλυβα για τα μέρη που έρχονται σε επαφή με το νερό) και στεγανοποιημένες με μηχανικό στυπιοθλίπτη, ισχύος 2,2 KW με παροχή 8 m<sup>3</sup> και μανομετρικό ύψος τουλάχιστον 30 mΣ.Υ.

Οι αντλίες θα έχουν ηλεκτρονική ρύθμιση στροφών (inverter) και θα παρέχουν σε σταθερή πίεση μεταβαλλόμενη παροχή.

γ) Πίνακα ισχύος και αυτοματισμού, προστασίας τουλάχιστον IP 44, από χαλυβδοέλασμα DKP. Θα φέρει διακόπτες, αυτόματους, ασφάλειες και άλλα μικροεξαρτήματα που θα διασφαλίζουν την αυτόματη λειτουργία και προστασία του συγκροτήματος. Στον πίνακα θα υπάρχει κύκλωμα προστασίας ξηράς λειτουργίας και αυτόματης εναλλαγής της λειτουργίας των αντλιών.

δ) Συλλέκτες στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη των αντλιών.

ε) Εξαρτήματα υψηλής ποιότητας (πιεζοστάτες, μανόμετρα, βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, προστασία ξηρής λειτουργίας κλπ.) που θα διασφαλίζουν την ορθή λειτουργία του συστήματος. Περιλαμβάνονται τα αισθητήρια πίεσης που απαιτούνται για τη λειτουργία με ρύθμιση στρωφών.

Η διανομή του νερού από το πιεστικό γίνεται με συλλέκτη νερού τροφοδοσίας, από τον οποίο ξεκινούν οι κλάδοι (εφοδιασμένοι με βάνες απομόνωσης) για την τροφοδότηση των διαφόρων τμημάτων του κτιρίου.

#### **1.1.6. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ**

Για κάθε κτίριο θα χρησιμοποιηθεί σύστημα που θα αποτελείται από θερμαντήρα (boiler) τριπλής ενέργειας εντός του χώρου του κτιρίου, σύστημα ηλιακών συλλεκτών στη στέγη, κυκλοφορητές (δικτύου θέρμανσης και δικτύου ηλιακού) και διαφορικό ελεγκτή με τα κατάλληλα συμβατά αισθητήρια. Για τη διαστασιολόγηση των ηλιακών συλλεκτών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  ( $f$  chart method, Beckman, Klein & Duffie).

Οι συλλέκτες σε κάθε σύστημα θα είναι κενού ενδεικτικού τύπου Solar Energy SCM18-02 (1,694 τμ aperture area) με 7 συλλέκτες συνδεδεμένους σε σειρά) με χαρακτηριστικά, σύμφωνα με το keymark 011-7S1807 R:

- Aperture area: 1,694 m<sup>2</sup>
- $\eta_{0a}$ : 0,66
- $a_{1a}$ : 1,50

Ο ηλιακός συλλέκτης που θα επιλεγεί θα είναι ανάλογων χαρακτηριστικών, ποιότητας και αξίας με τον περιγραφόμενο στον ενδεικτικό τύπο και θα ικανοποιεί τουλάχιστον τις απαιτήσεις ελάχιστου ποσοστού ηλιακού μεριδίου κατά KENAK.

Σε περίπτωση που ο ανάδοχος χρησιμοποιήσει συλλέκτη με διαφορετικά χαρακτηριστικά από αυτά με τα οποία έγινε η μελέτη ηλιακών τότε υποχρεούται να προσκομίσει πλήρη μελέτη όπου θα φαίνονται τα χαρακτηριστικά τους και θα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της ΜΕΑ.

Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι η επιλογή του ηλιακού συλλέκτη αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην ενεργειακή αξιολόγηση και στην τελική ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου. Σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την ενεργειακή κατηγορία του κτιρίου.

Σε κάθε περίπτωση ο συλλέκτης θα είναι πιστοποιημένος με βάση τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12975-1-2006 και ΕΛΟΤ EN 12975-2-2006, και το σχετικό Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN) και θα φέρει σήμα SOLAR KEYMARK.

Στην εγκατάσταση του ηλιακού συλλέκτη περιλαμβάνονται:

- όλα τα εξαρτήματα και συσκευές (βάση στήριξης, δοχείο διαστολής, βαλβίδα εκκένωσης, διαστολικά, διαχωριστές, εξαεριστικά κλπ)
- Η πλήρωση με το κατάλληλο ρευστό θερμότητας, το οποίο περιλαμβάνεται στην τιμή.



Όλα τα παραπάνω μέρη του συστήματος θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των ηλιακών συλλεκτών για την άριστη λειτουργία τους σύμφωνα με επίσημα τεχνικά φυλλάδια.

Το δίκτυο από τα boilers ως τους ηλιακούς συλλέκτες θα κατασκευαστούν από μαλακούς χαλκοσωλήνες (ρολλούς) ή από ανοξείδωτους σωλήνες 20mm σε μορφή σπирάλ, προμονωμένοι 13mm μόνωση με προστασία UV και ενσωματωμένο καλώδιο για το αισθητήριο του διαφορικού θερμοστάτη.

Οι διαστάσεις των σωληνώσεων της μελέτης είναι ενδεικτικές. Η τελική διαστασιολόγηση θα καθοριστεί από τον κατασκευαστή του συστήματος. Επίσης ο κατασκευαστής θα ορίσει τον βέλτιστο τρόπο συνδεσμολογίας των συλλεκτών (π.χ. σύνδεση σε σειρά ή παράλληλα ή συνδυασμός ανά ομάδες).

Ο θερμομονωμένος θερμαντήρας θα είναι χωρητικότητας 1000 λίτρων, θα είναι τριπλής ενέργειας και θα έχει θέσεις για τουλάχιστον δύο αισθητήρια. Ο πρώτος εναλλάκτης θα είναι για το κύκλωμα του ηλιακού συλλέκτη και ο δεύτερος για το κύκλωμα της θέρμανσης. Θα φέρει ανόδιο μαγνησίου και ηλεκτρική αντίσταση 9 KW η οποία θα τίθεται εντός χειροκίνητα κατά επιλογή του χρήστη. Θα φέρει επίσης όλες τις απαραίτητες διατάξεις λειτουργίας, ένδειξης και ασφαλείας (βάνες διακοπής, βαλβίδα ασφαλείας, θερμοστάτες, θερμόμετρα κλπ).

Επειδή η θερμοκρασία του ZNX δεν πρέπει να ξεπερνά τους 40 °C, στην έξοδο του θερμαντήρα θα τοποθετηθεί θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης με λειτουργία αποφυγής εγκαυμάτων (σε περίπτωση απουσίας κρύου νερού θα διακόπτει την παροχή).

Το νερό στο Boiler θα αποθηκεύεται σε θερμοκρασία τουλάχιστον 60 °C. Ο τεχνικός υπεύθυνος της εγκατάστασης θα πρέπει προγραμματισμένα στη διάρκεια του έτους να θέτει σε λειτουργία τους θερμαντήρες σε λειτουργία σε υψηλότερες θερμοκρασίες για την αποφυγή ανάπτυξης επικίνδυνων μικροοργανισμών.

Η αυτοματοποιημένη λειτουργία του συστήματος παροχής ZNX θα πραγματοποιείται μέσω ψηφιακού διαφορικού ελεγκτή (ενδ. τύπος SIEMENS RWD32S).

Στο σύστημα περιλαμβάνονται τα συμβατά αισθητήρια (δύο στο boiler και ένα στον ηλιακό).

Θα ελέγχει τη μέγιστη θερμοκρασία του νερού μπόιλερ και τη θερμοκρασία του νερού στον ηλιακό συλλέκτη μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας και μετρούν το διαφορικό θερμοκρασίας.

Ο ελεγκτής ενεργοποιεί την έξοδο του όταν το επιθυμητό διαφορικό θερμοκρασίας επιτευχθεί.

Εάν η θερμοκρασία συλλεκτών ξεπερνά την θερμοκρασία του μπόιλερ κατά το σημείο ενεργοποίησης ο ελεγκτής ενεργοποιεί τον κυκλοφορητή του ηλιακού. Εάν αυτή η διαφορά πέσει κάτω από το σημείο απενεργοποίησης ο ελεγκτής κλείνει την επαφή και απενεργοποιεί τον κυκλοφορητή ηλιακών.

Στον ελεγκτή, μία ελάχιστη θερμοκρασία φόρτισης θα μπορεί να ρυθμιστεί.

Ο ελεγκτής ενεργοποιεί τον κυκλοφορητή ηλιακών μόνο όταν το επιθυμητό διαφορικό θερμοκρασίας και η ελάχιστη θερμοκρασία φόρτισης στους ηλιακούς συλλέκτες επιτευχθούν. Κάτω από αυτό το όριο θερμοκρασίας, ο κυκλοφορητής ηλιακών είναι απενεργοποιημένος με ένα σταθερό διαφορικό 4 K.

Ο ελεγκτής ενεργοποιεί τον κυκλοφορητή του δικτύου θέρμανσης, όταν η θερμοκρασία του μπόιλερ που μετράται από το αισθητήριο του boiler πέσει κάτω από αυτή την επιθυμητή τιμή. Η έξοδος απενεργοποιείται ξανά όταν η θερμοκρασία ξεπερνά την επιθυμητή τιμή κατά ένα διαφορικό 1...10 K.

Ο ελεγκτής θα θέτει σε λειτουργία τον κυκλοφορητή του ηλιακού για την προστασία του συλλέκτη από υπερθέρμανση. Επίσης θα εξασφαλίζει αντιπαγετική προστασία.

Σε σειρά με την εντολή του ελεγκτή στον κυκλοφορητή του δικτύου θέρμανσης θα συνδεθεί η εντολή από έναν υδροστάτη επαφής στο σωλήνα προσαγωγής ώστε να μην εκκινεί ο κυκλοφορητής αν το νερό του δικτύου δεν έχει την κατάλληλη θερμοκρασία.

#### **1.1.7. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΜΕ Α/Θ**

Για τη συμπλήρωση των ηλιακών συλλεκτών σε περιόδους που η ηλιοφάνεια δεν είναι επαρκής, το boiler κάθε κτιρίου θα φέρει και εναλλάκτη για σύνδεση με εξωτερική πηγή θερμότητας και συγκεκριμένα με γεωθερμική Α/Θ.

Η κάθε γεωθερμική Α/Θ θα αποτελείται από αντλία θερμότητας νερού-νερού συμπαγούς κατασκευής. Η αντλία θερμότητας θα έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί με εύρος θερμοκρασιών του νερού ή του διαλύματος στο κύκλωμα της πηγής από 0°C έως 30°C στη θέρμανση. Η ενεργειακή σήμανση θα είναι τουλάχιστον A++. Αναλυτικές Τεχνικές Προδιαγραφές περιλαμβάνονται στο αντίστοιχο Τεύχος.

Οι Α/Θ θα διαθέτουν ελεγκτή (controller) και κατάλληλο αισθητήριο ώστε η λειτουργία τους να ρυθμίζεται από τη μετρούμενη θερμοκρασία στο boiler και συγκεκριμένα στο ύψος τοποθέτησης του αντίστοιχου εναλλάκτη. Όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από το επιθυμητό ρυθμιζόμενο όριο (set point), θα εκκινεί η Α/Θ, ο κυκλοφορητής μεταξύ Α/Θ και boiler και ο κυκλοφορητής μεταξύ γεωεναλλάκτη και Α/Θ.

Η διαστασιολόγηση των κυκλοφορητών για κάθε κτίριο έγινε ενδεικτικά στο Τεύχος Υπολογισμών της Μελέτης του παρόντος, λαμβάνοντας υπόψη συστάσεις της βιβλιογραφίας για τις τοπικές απώλειες ειδικού εξοπλισμού (κυκλώματα εξατμιστή-συμπυκνωτή Α/Θ, εναλλάκτη boiler). Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επικαιροποιήσει τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης κυκλοφορητών με βάση τον επιλεγθέντα εξοπλισμό και τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής του. Η αναθεωρημένη διαστασιολόγηση με τα αντίστοιχα τεχνικά στοιχεία θα υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία.

Όλοι οι κυκλοφορητές θα είναι ελεγχόμενοι μέσω inverter και σύμφωνοι με την αντίστοιχη Προδιαγραφή. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν οι ακόλουθοι κυκλοφορητές που λειτουργικά εντάσσονται στο συμπληρωματικό σύστημα παραγωγής ZNX, με τις ενδεικτικές δυναμικότητες:

- Κυκλοφορητής Γεωεναλλάκτη-ΑΘ ZNX στη Νέα Πτέρυγα με  $V=2200 \text{ lt/h} = 37 \text{ lt/min@ } \Delta H = 3,0 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής ΑΘ ZNX-Boiler στη Νέα Πτέρυγα με  $V=1500 \text{ lt/h} = 25 \text{ lt/min@ } \Delta H = 1,75 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής Γεωεναλλάκτη-ΑΘ ZNX στο Κτίριο Β με  $V=2200 \text{ lt/h} = 37 \text{ lt/min@ } \Delta H = 3,0 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής ΑΘ ZNX-Boiler στο Κτίριο Β με  $V=1500 \text{ lt/h} = 25 \text{ lt/min@ } \Delta H = 1,75 \text{ m}$ .

Για την ορθή λειτουργία των εγκαταστάσεων συμπληρωματικής παρασκευής ZNX, στο λεβητοστάσιο κάθε κτιρίου θα εγκατασταθούν:

- Δοχεία Διαστολής
- Αυτόματοι Πλήρωσης
- Αυτόματα Εξαεριστικά Γραμμής
- Δικλείδες
- Βαλβίδες Αντεπιστροφής
- Φίλτρα Γραμμής
- Βαλβίδες Ασφαλείας

Οι προδιαγραφές του εξοπλισμού δίνονται στο αντίστοιχο τεύχος. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και οι θέσεις εγκατάστασης του ανωτέρω εξοπλισμού δείχνονται στα σχέδια της μελέτης.

Σημειώνεται ότι για διαστάσεις από DN65 και μεγαλύτερες, ο εξοπλισμός θα συνδέεται με τις σωληνώσεις με φλαντζωτή ενώ για διάσταση μέχρι και DN50 με κοχλιωτή σύνδεση.

#### **1.1.8. ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Όλες οι σωληνώσεις ζεστού νερού χρήσης, ανακυκλοφορίας, κρύου νερού που οδεύουν σε χώρους που δεν θερμαίνονται καθώς και οι σωληνώσεις από και προς τους ηλιακούς συλλέκτες θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας καθώς και για αντιπαγετική προστασία.

Οι μονώσεις των σωληνώσεων της ύδρευσης θα γίνουν με κοχύλια προκατασκευασμένα, κλειστής κυψελοειδούς δομής, από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ χρώματος μαύρου.

Η μόνωση που θα χρησιμοποιηθεί σε όλους τους χώρους του κτιρίου (εσωτερικούς και εξωτερικούς) θα έχει πάχος 13 mm,  $\lambda=0,040 \text{ W/mK}$  στους  $20^\circ\text{C}$ .

Πριν την εφαρμογή της μόνωσης, οι σωλήνες θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσης, στα δε σημεία ανάρτησης ή στήριξης θα έχουν τοποθετηθεί δακτύλιοι πάχους ίσου προς το πάχος της μόνωσης, μήκους 60 mm περίπου, από σκληρό ξύλο (οξιάς φουρνιστής) ή άλλο κατάλληλο υλικό.

## **1.2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ - ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΪΙΑΣ**

Οι υδραυλικοί υποδοχείς των χώρων θα είναι όλοι από υαλώδη πορσελάνη, εγχώριου ή Ευρωπαϊκού τύπου αναγνωρισμένης αξίας. Οι μπαταρίες θα είναι ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες γνωστού οίκου.

Στους χώρους υγιεινής που χρησιμοποιούνται από ΑΜΕΑ (W.C., λουτρά, ειδικά λουτρά) οι υδραυλικοί υποδοχείς θα είναι κατάλληλοι για χρήση από ΑΜΕΑ.

Τα είδη κρουνοποιίας θα είναι αρίστης ποιότητας και της αποδοχής της επίβλεψης.

Οι βάνες, όπου χρειάζεται να τοποθετηθούν σύμφωνα με τα παραπάνω, θα είναι σφαιρικού τύπου, ορειχάλκινες.

Όλα τα παραπάνω είδη θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες 80°C και οι αναμικτήρες και οι βάνες να αντέχουν σε πίεση 10 ατμοσφαιρών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

#### **2.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Μέσω των εγκαταστάσεων αποχέτευσης εξασφαλίζεται η απορροή των ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων από τους χώρους της εγκατάστασης.

Λόγω του ότι δεν πιθανώς να μη γίνει πλήρης ανακατασκευή της εγκατάστασης αποχέτευσης ολόκληρης της πτέρυγας Β', σε αντίθεση με την νέα πτέρυγα που κατασκευάζεται εξ'ολοκλήρου από την αρχή, θα γίνει αποξήλωση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων και κατασκευή νέων για την αποχέτευση όλων των απαιτούμενων υποδοχέων.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει :

- α) Τα εσωτερικά δίκτυα αποχετεύσεως των υδραυλικών υποδοχών των χώρων υγιεινής και άλλων μεμονωμένων υδραυλικών υποδοχέων, αποστραγγίσεων και εκκενώσεων.
- β) τους υδραυλικούς υποδοχείς των χώρων υγιεινής, καθαριότητας κλπ.
- γ) Τα δίκτυα αποχετεύσεων των τοπικών εσωτερικών κλιματιστικών μονάδων, των κεντρικών μονάδων VRV, καθώς και των μονάδων ψευδοροφής.

Η ακόλουθη τεχνική περιγραφή βασίζεται:

- α) Στο άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού
- β) Στην ΤΟΤΕΕ 2412/86
- γ) Στην απόφαση ΓΙ/9900/3.12.1974/ΦΕΚ 1266 Β', "περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων"
- δ) Στο Π.Δ. 38/91

Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να

έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

## 2.2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από υαλώδη πορσελάνη άριστης ποιότητας, όπως αυτά καθορίζονται στο τεύχος των προδιαγραφών, και νοούνται πλήρη, με όλα τα εξαρτήματα στήριξης κλπ, δηλαδή παραδοτέα σε λειτουργία.

Η πλύση στις λεκάνες καθιστού τύπου των ενηλίκων θα γίνεται με δοχεία πλύσης χαμηλής πίεσης.

Τα είδη υγιεινής του WC ΑΜΕΑ θα είναι ειδικής παραγγελίας.

## 2.3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ

Η αποχέτευση των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει ως εξής:

Νιπτήρας	μέσω ορειχάλκινου επιχρωμιωμένου σιφωνίου και σωλήνας PVC Φ40mm προς το σιφώνι δαπέδου
Νεροχύτης	μέσω πλαστικού λιποσυλλέκτη με πλαστικό σωλήνα Φ40mm προς το το σιφώνι δαπέδου
Λεκάνη WC	με πλαστικό σωλήνα PVC Φ100mm
Ντουσιέρα	με πλαστικό σωλήνα PVC Φ50mm
Σιφώνι δαπέδου	με πλαστικό σωλήνα PVC Φ50mm ή PVC Φ70mm
Οριζ. σωληνώσεις	με πλαστικό σωλήνα PVC Φ100mm
Εσωτ. Μον. Κλιμ.	Με πλαστικό σωλήνα PVC Φ32mm

## 2.4. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως του κτιρίου θα κατασκευασθεί με βάση τους ακόλουθους γενικούς όρους:

Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις".

Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm. Οι εξωτερικές σωληνώσεις θα κατασκευαστούν με σωλήνες αποχέτευσης από PVC σ.41.

Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm οικιακής αποχέτευσης

Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικοσωλήνες.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm διαστάσεων Φ 40 mm.

Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

Οι οριζόντιοι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των 200 kg τσιμέντου, αρκετού πάχους (10 cm) και πλάτους το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των πλαστικών σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίσει πρώτο με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής που θα κοσκινίζονται καλά.

Τα φρεάτια που διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους, ανεξάρτητα διαστάσεων, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται πιο κάτω.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> σε πάχος 12 cm πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί μισό τεμάχιο πλαστικού σωλήνα Φ 10 cm (κομμένο κατά μήκος δύο γενέτειρων διαμετρικά αντιθέτων) ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως γ για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής προσαρμοζόμενου στεγανό με κανονική συναρμογή πάνω στους συμβάλλοντες στο ύψος του πυθμένα αποχετευτικούς αγωγούς από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής από τον γενικό αγωγό.

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται χαμηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα από ισχνό σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται από δρομική οπτοπλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 1:2 με τη δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων που συνδέονται στα φρεάτια. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου και 2 μέρη άμμου θάλασσας, με λείανση της επιφάνειας τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα από πλαστικά τεμάχια (διαμορφούμενα στον πυθμένα) αυλάκια. Κατά την επιλογή του αναδόχου τα τοιχώματα των φρεατίων μπορούν να κατασκευασθούν (ή να είναι προκατασκευασμένα) και από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 kg αντί πλινθοδομής. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετηθεί λίπος. Όσα φρεάτια βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής αρκετής για το φορτίο τους.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
27 x 27	15
30 x 40	25
40 x 50	50
50 x 60	75

Το βάθος του φρεατίου θα είναι συνάρτηση της κλίσεως του προς αυτό οδηγούμενων σωλήνων που δεν πρέπει όμως να είναι μικρότερη από 1:100

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι βάρους σύμφωνα προς τους κανονισμούς, ανθεκτικοί, απόλυτα κυλινδρικοί, χωρίς ρήγματα και με σταθερό πάχος τοιχωμάτων.

Οι πλαστικοί σωλήνες εσωτερικά των κτιρίων θα είναι από U-PVC συμπαγούς τοιχώματος, οι οποίοι παράγονται σύμφωνα με τις Εθνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ 686/B και τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές EN 1329, θα έχουν το διάμετρο που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται ότι το ελάχιστο πάχος τους κλπ χαρακτηριστικά κατά διάμετρο θα είναι:

Ονομαστική Διάμετρος	Πάχος Τοιχώματος Ελάχιστο	Πάχος Τοιχώματος Μέγιστο	Ελάχιστο Πάχος Τοιχώματος Μούφας	Μήκος Μούφας
Dn	e <sub>min</sub>	e <sub>max</sub>	e <sub>2,min</sub>	L <sub>1,min</sub> & L <sub>2,min</sub>
mm	mm	mm	mm	mm
32	3.2	3.8	2.3	22
40	3.2	3.8	2.3	26
50	3.2	3.8	2.3	30
63	3.2	3.8	2.3	36
75	3.2	3.8	2.3	40
100	3.2	3.8	2.3	46
125	3.2	3.8	2.4	51
140	3.6	4.2	2.4	54
160	4.0	4.7	2.4	58
200	4.9	5.6	2.9	60

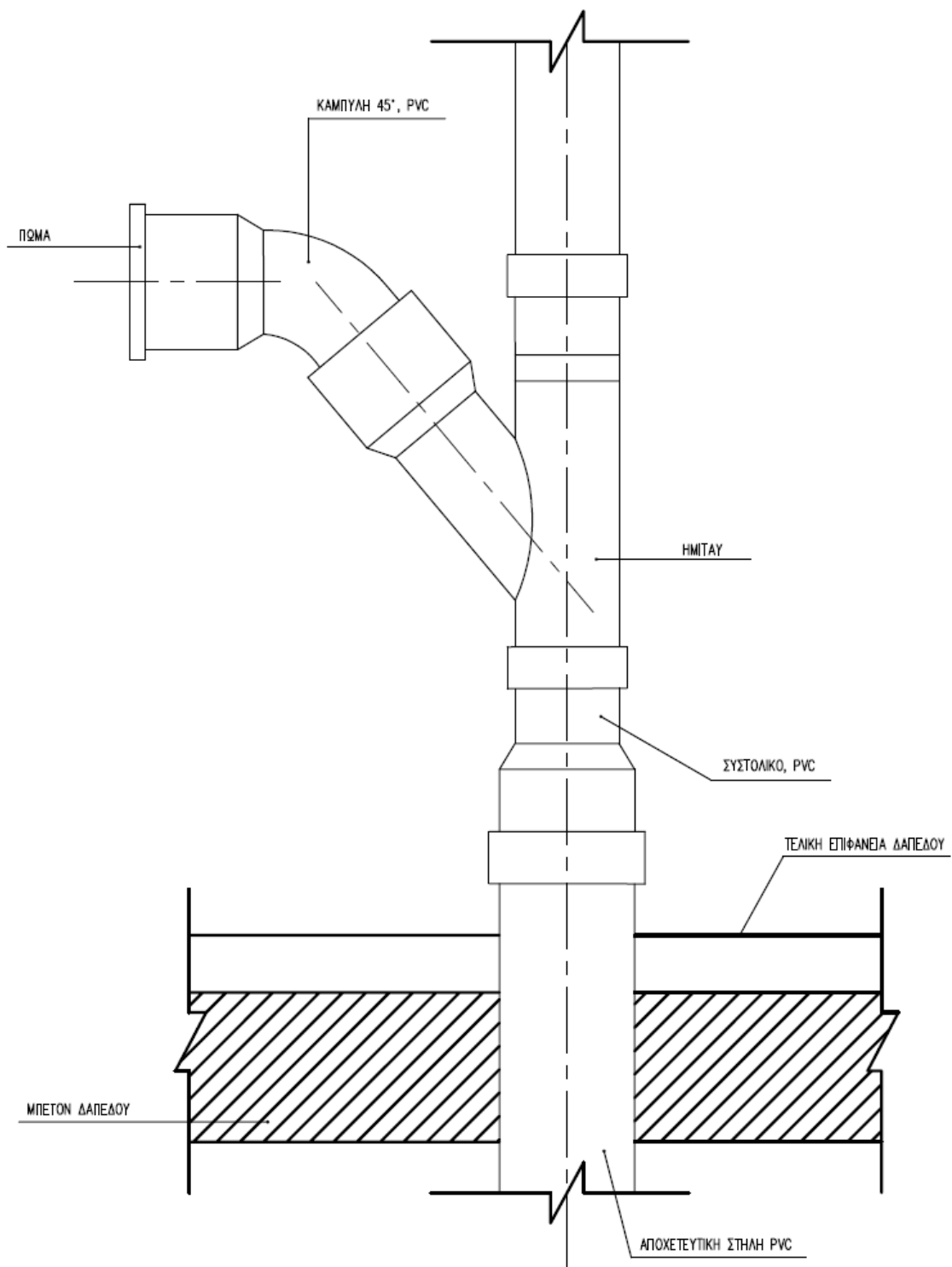


Αντίστοιχα οι πλαστικές σωληνώσεις εξωτερικά των κτιρίων θα U-PVC συμπαγούς τοιχώματος, οι οποίοι παράγονται σύμφωνα με τις Εθνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ 476 (σειρά 41) θα έχουν το διάμετρο που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται ότι το ελάχιστο πάχος τους κλπ χαρακτηριστικά κατά διάμετρο θα είναι:

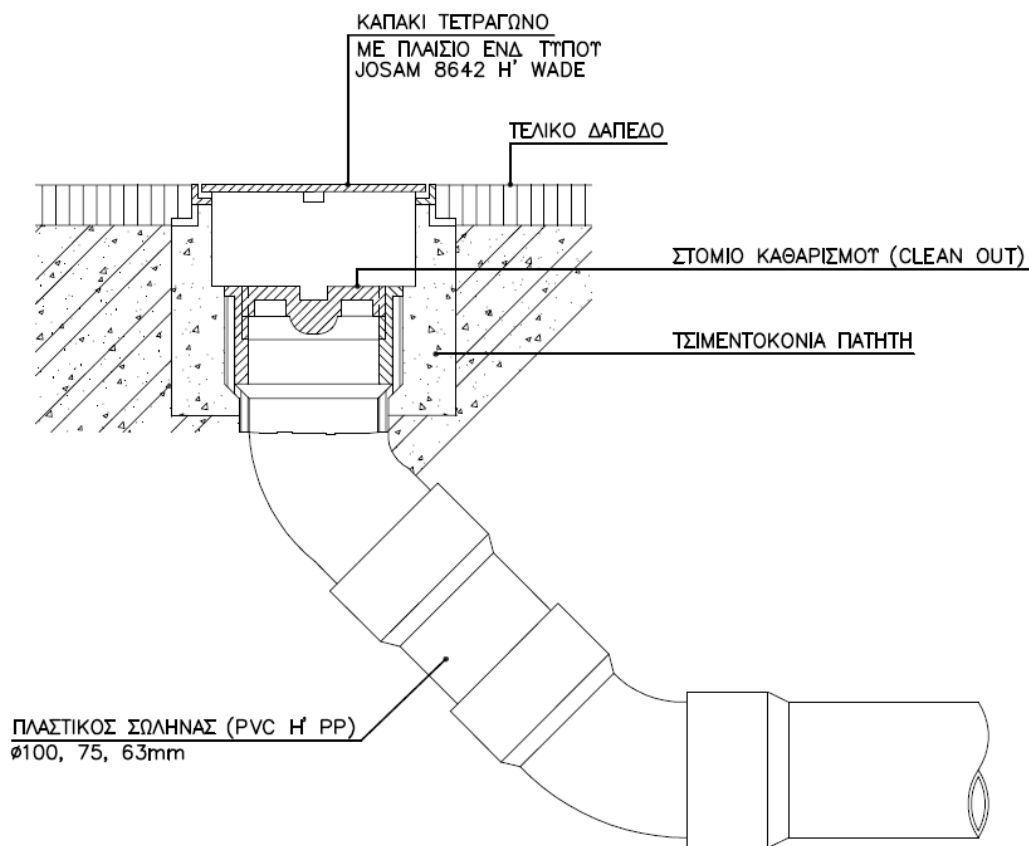
	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΞ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ		ΠΑΧΟΣ		ΕΞ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ		ΠΑΧΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	ΕΞ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	ΕΞ. ΜΗΚΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	ΒΑΡΟΣ
N.D.	O.D.1 min-max		S1 min-max		I.D.2 min-max		S2 max	O.D.3 max	Lo	Lb	W
mm	mm		mm		mm		mm	mm	mm	mm	Kg/m
100	110	110.4	3.0	3.5	110.8	111.7	3.5	139.1	139.1	122.9	1.53
125	125	125.4	3.1	3.7	125.8	126.7	3.7	155.5	145.1	128.1	1.82
150	160	160.5	3.9	4.5	160.5	161.0	4.5	182.8	94.5	75.8	2.88
200	200	200.6	4.9	5.6	200.6	201.1	5.6	226.8	112.4	89.4	4.50
250	250	250.8	6.1	7.0	250.6	251.8	7.0	286.7	142.3	112.8	7.02
300	315	316.0	7.7	8.7	315.7	317.0	8.7	356.3	171.6	135.4	11.07
-	355	356.1	8.7	9.8	355.8	357.3	9.8	399.6	191.4	150.5	14.06
400	400	401.2	9.8	11.0	400.8	402.4	11.0	449.1	210.9	165.4	17.83
500	500	501.5	12.2	13.7	501.0	503.0	13.7	560.4	251.6	194.9	27.73
600	630	631.2	15.4	17.2	631.2	633.2	17.2	703.8	282.5	212.3	43.98

Οι συνδέσεις των πλαστικοσωλήνων μεταξύ τους κατά προέκταση ή κατά διακλάδωση για τον σχηματισμό της σωληνώσεως θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό, στην θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων. Η προσαρμογή ορειχάλκινων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες θα εκτελείται κατά όμοιο τρόπο. Οι συνδέσεις πλαστικοσωλήνων κατά διακλάδωση πρέπει να εκτελούνται λοξά σε γωνία 45 μοιρών με καμπύλωση του σωλήνα της διακλαδώσεως κοντά στο σημείο διακλάδωσης για διευκόλυνση της ροής στους σωλήνες. Οι ενώσεις των πλαστικοσωλήνων με σιδηροσωλήνες θα γίνονται με ειδικό ορειχάλκινο κοχλιωτό σύνδεσμο του οποίου το ένα άκρο θα συνδεθεί στον πλαστικοσωλήνα με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω, το άλλο δε θα κοχλιώνεται στο σιδηροσωλήνα. Η προσαρμογή πωμάτων καθαρισμού και άλλων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες πρέπει να εκτελείται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο στροβιλισμός της ροής και η συσσώρευση τυχόν παρασυρόμενων από τα αποχετευόμενα νερά, στερεών ουσιών σε θέσεις προσαρμογής των εξαρτημάτων τους. Για τη στερέωση πλαστικοσωλήνων σε τοίχους ή δάπεδα μέσα στα αυλάκια εντοιχισμού τους θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά τσιμεντοκονία.

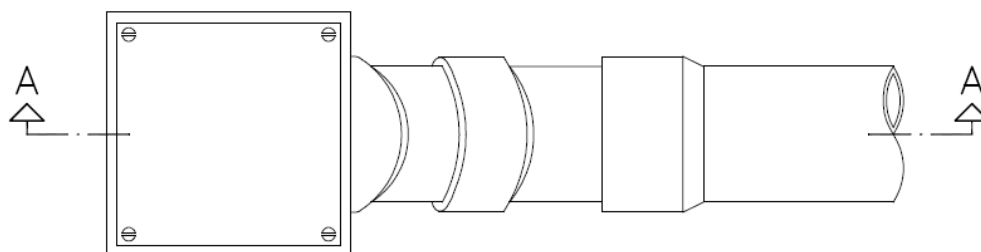
Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως πάνω από το δώμα θα προστατεύονται από κεφαλή με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, όπου στα σχέδια σημειώνεται, όπως και όπου αυτό είναι αναγκαίο θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού με πώμα κοχλιωτό (τάπες). Οι διάμετροι των στομίων καθαρισμού θα είναι ίσες τις διαμέτρους των αντιστοίχων σωλήνων όπου αυτό είναι δυνατό.



Σε διακριτά σημεία θα κατασκευαστούν φρεάτια κλειστού τύπου διαστάσεων 30x30x30cm ή 40x40x40cm με στόμιο καθαρισμού.



ΤΟΜΗ Α-Α



ΚΑΤΟΨΗ

Οι πλαστικοκατασκευές (πχ. στραγγιστήρες δαπέδων κλπ) θα κατασκευασθούν από φύλλο πλαστικού πάχους 4 mm. Οι στραγγιστήρες (σιφωνίου) θα φέρουν ορειχάλκινες σχάρες διαμέτρου 100 mm. Το συνολικό βάρος χωρίς την ορειχάλκινη τάπα θα είναι 1.5 kg με διάφραγμα (κόφτρα) η οποία θα φέρει κοχλιωτή ορειχάλκινη τάπα καθαρισμού Φ 30. Επειδή τα οικοδομικά υλικά δεν προσβάλλουν τους πλαστικοσωλήνες, δεν είναι αναγκαία η επάλειψή τους με προστατευτικά υλικά. Το σιφώνιο ουρητηρίων (αν κατασκευαστούν) θα είναι κλειστό με ορειχάλκινο πώμα αντί σχάρας.

## 2.5. ΑΠΟΡΡΟΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Δεν υπάρχει Δημοτικό δίκτυο ακαθάρτων. Ο κεντρικός συλλεκτήριος θα καταλήγει σε compact βιολογικό καθαρισμό στη νότια περιοχή του οικοπέδου κατάλληλης δυναμικότητας (50 ισοδύναμων ατόμων τουλάχιστο) ο οποίος τοποθετείται στη νότια πλευρά του οικοπέδου.

Πριν τον βιολογικό καθαρισμό τοποθετείται φρεάτιο με μηχανοσίφωνα και μίκα αερισμού.

Για τη διαστασιολόγηση της Μονάδας Βιολογικού Καθαρισμού (ΜΒΚ), χρησιμοποιούνται:

- Η νέα Ελληνική Νομοθεσία περί Επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011).
- Η Ευρωπαϊκή (91/271/ΕC) και Ελληνική νομοθεσία (ΚΥΑ 5673/400/97 με την τροποποίησή της Υ.Α. 19661/1982/99).
- Τα οριζόμενα στην ευρωπαϊκή οδηγία EN 12255 (για εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων από 50 - 2000 Μ.Ι.Π.) και τις οδηγίες M210 A131 του ATV DVWK (Γερμανικό Ινστιτούτο για Ύδατα και Υγρά Απόβλητα).
- Διεθνής βιβλιογραφία: "Wastewater Engineering-Metcalf & Eddy, 4th edition, 2003", "US.EPA Onsite Wastewater Treatment Systems Manual 2002".
- Ελληνική βιβλιογραφία: "Στάμου Α. Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων, Β έκδοση, 2004", "Θ. Λέκκας, Περιβαλλοντική Μηχανική ΙΙ, 2001".

Με βάση τους παραπάνω κανονισμούς και οδηγίες ισχύει ότι το οργανικό φορτίο για μία (1) Μονάδα Ισοδύναμου Πληθυσμού (Μ.Ι.Π.) αντιστοιχεί σε  $BOD_5 = 60 \text{ gr/day}$  και το υδραυλικό φορτίο αντιστοιχεί σε  $150 \text{ l/M.I.P.}$  Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (EN1085 και το DIN4261) αλλά και την πρακτική εμπειρία, η αντιστοιχία μιας Μονάδας Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ) σε ρυπαντικές παραμέτρους είναι

Μέσο Ρυπαντικό Φορτίο ΜΙΠ για Αστικά Λύματα		
Παράμετρος	Τιμή	Μονάδα Μέτρησης
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	60	gr/day.άτομο
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο, COD	120	gr/day.άτομο
Αιωρούμενα στερεά, TSS	70	gr/day.άτομο
Ολικό άζωτο Kjeldahl, TKN	12	gr/day.άτομο
Ολικός φώσφορος, TP	2	gr/day.άτομο

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά εισόδου των υγρών αποβλήτων είναι τα παρακάτω:

Μέση συγκέντρωση ρυπαντικού φορτίου Αστικών Λυμάτων		
Παράμετρος	Συγκέντρωση	Μονάδα Μέτρησης
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	400	mg/l
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο, COD	800	mg/l
Αιωρούμενα στερεά, TSS	466	mg/l
Ολικό άζωτο Kjeldahl, TKN	80	mg/l
Ολικός φώσφορος, TP	13	mg/l

Η ποιότητα της επεξεργασμένης εκροής, βάση της ευρωπαϊκής (91/271/ΕC) και ελληνικής νομοθεσίας (ΚΥΑ 5673/400/1997, ΚΥΑ 145116/2011) υπάγεται στα παρακάτω όρια:

- $BOD_5 < 25 \text{ mg/l}$

- COD < 125mg/lit
- Αιωρούμενα στερεά (SS) < 35mg/lit
- PH: 6-8
- Βαθμός επεξεργασίας >90%

Μετά τον βιολογικό καθαρισμό τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται με αγωγό Φ200 σε φρεάτιο μερισμού και ακολούθως με αγωγούς Φ160 σε κυκλικούς απορροφητικούς βόθρος (3τεμ.) κατασκευασμένους από προκατασκευασμένους διάτρητους δακτύλιους από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 (εκτός αν απαιτηθεί διαφορετικά), διαμέτρου 3m και βάθους 4m. Μεταξύ της παράπλευρης επιφάνειας και του εδάφους, καθώς και του πυθμένα και του εδάφους θα τοποθετηθεί στρώμα φίλτρων στραγγιστηρίων σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-03-02-00 από διαβαθμισμένα αδρανή πάχους περίπου 25cm και σε ύψος μέχρι και τη στάθμη της σωλήνωσης εισροής των λυμάτων. Στην πλάκα επικάλυψης θα υπάρχει θυρίδα επίσκεψης κατάλληλων διαστάσεων (ελάχιστων 50cm) και στεγανό χυτοσιδερένιο κάλυμμα με πλαίσιο, καθώς και σωληνώσεις αερισμού.

## 2.6. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ

Η αποχέτευση των ομβρίων της στέγης, των μπαλκονιών κλπ, θα γίνει με συλλεκτήρες οροφής και κατακόρυφες υδρορροές σύμφωνα με τα σχέδια. Ορισμένες κατακόρυφες υδρορροές καταλήγουν στο ισόγειο του κτιρίου απ' όπου τα όμβρια οδηγούνται σε ορισμένες θέσεις στην πρασιά με ελεύθερη απορροή. Οι θέσεις των υδρορροών, οι διάμετροί τους, καθώς και οι υπόλοιπες λεπτομέρειες του δικτύου αποστράγγισης των ομβρίων φαίνονται στα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευασθούν απο σωλήνες U-PVC 6atm, αντίστοιχα με τους σωλήνες οικιακής αποχέτευσης. Για τα φρεάτια ισχύουν τα ίδια με την αποχέτευση ακαθάρτων.

Οι περισσότερες από τις απολήξεις υδρορροών θα καταλήγουν σε φρεάτιο ποδός και στη συνέχεια θα γίνεται απορροή τους με δίκτυο αγωγών κατασκευασμένο από πλαστικούς σωλήνες U-PVC σ.41 ή αγωγούς πλαστικούς αποχέτευσης δομημένου τοιχώματος. Σε αυτούς θα καταλήγουν και ορισμένες σχάρες ομβρίων των κτιρίων ή ορισμένων οδών.

Η απορροή του κεντρικού αγωγού θα γίνει στον δρόμο που βρίσκεται Ανατολικά του γηπέδου.

**Λόγω της εξωτερικής θερμομόνωσης θα πρέπει να γίνει χρήση ειδικών στηριγμάτων με κατάλληλου μήκους και κατασκευής αποστάτες για την στήριξη των σωλήνων.**

## 2.7. ΔΟΚΙΜΕΣ

### Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38 mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

### Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων υποδοχέων για ταυτόχρονη εκφόρτιση, γίνεται με βάση τον πίνακα:

Αριθμός ΥΥ	Αριθμός ΥΥ που πρέπει να εκφορτιστούν από ταυτόχρονα κάθε είδος σε στήλη ή κλάδο		
	Λεκάνη με Δ.Κ.	Νιπτήρες	Νεροχύτες Κουζινών
1 έως 9	1	1	1

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμμία οσμοπαγίδα.

Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι μέχρι 25 mm ΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θα θεωρηθεί πετυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3 min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

#### **3.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

##### **3.1.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αρχίζει από την παροχή της Δ.Ε.Η., την εγκατάσταση γείωσης και περιλαμβάνει τους πίνακες διανομής, το δίκτυο διανομής, την τροφοδότηση των φορτίων κίνησης, τον φωτισμό και τους ρευματοδότες.

Σημειώνεται ότι στο νέο κτίριο Α (υπόγειο, ισόγειο και τον όροφο) και στους ΗΜ χώρους του υφιστάμενου κτιρίου Β οι γραμμές θα αποτελούνται από καλώδια που θα οδεύουν εντός ηλεκτρολογικών σχαρών στην ψευδοροφή ενώ εντός των υπόλοιπων χώρων (ισόγειο και όροφος κτιρίου Β) οι γραμμές θα αποτελούνται από αγωγούς εντοιχισμένους εντός πλαστικών σωλήνων.

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν με βάση την τεχνική περιγραφή, τα σχέδια της μελέτης που την συνοδεύουν και τα σχετικά άρθρα του ΕΛΟΤ HD 384, το διάταγμα “ Περί κατασκευής και λειτουργίας Ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων ”, τις τυποποιήσεις VDE, DIN και τους κανόνες της Επιστήμης και της Τέχνης.

##### **3.1.2. ΓΕΙΩΣΗ**

Η εγκατάσταση γείωσης είναι κοινή για τους μετρητές και θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Όλα τα μεταλλικά αντικείμενα θα συνδεθούν με το δίκτυο γείωσης. Όλα τα κυκλώματα θα γειώνονται με ανεξάρτητο αγωγό γείωσης που θα καταλήγει στον ζυγό γείωσης του αντίστοιχου πίνακα.

Θα προβλεφθεί εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Το δίκτυο γείωσης στο εσωτερικό του κτηρίου θα αρχίζει από το ζυγό γείωσης του Γενικού Πίνακα του κτιρίου.

Ο παραπάνω αγωγός γείωσης θα έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε θα οδεύει παράλληλα με αυτή είτε θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσης και τον ουδέτερο.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Σε όλους τους χώρους ΗΜ εγκαταστάσεων καθώς και στο μαγειρείο όλοι οι μεταλλικοί σωλήνες, τα μεταλλικά υλικά, τα περιβλήματα του εξοπλισμού και γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των χώρων αυτών θα συνδεθούν ισοδυναμικά μέσω περιλαίμιων γείωσης και αγωγού πολύκλωνου H07V 6 mm<sup>2</sup>, σε ζυγό γείωσης. Ο ζυγός γείωσης θα βρίσκεται σε επισκέψιμο χώρο (π.χ. σε ερμάριο). Στον ζυγό θα καταλήγει και αγωγός προστασίας από τον πίνακα πλησίον του χώρου

Η παρουσιαζόμενη αντίσταση της θεμελιακής γείωσης μετρούμενη κατά τους κανονισμούς δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1 Ω.

### **3.1.3. ΚΙΝΗΣΗ**

Η εγκατάσταση κίνησης έχει σκοπό την παροχή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος για την κίνηση των διαφόρων κινητήρων του κτιρίου.

Τα φορτία κίνησης θεωρούνται οι κινητήρες των ανελκυστήρων, οι κυκλοφορητές, οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες, του πιεστικού και τα μικρά φορτία (ανεμιστήρες κλπ).

### **3.1.4. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

Θα προβλεφθεί η εγκατάσταση ρευματοδοτών τύπου SCHUKO απλών ή στεγανών με πλευρικές επαφές γειώσεως 16 A - 250 V για όλες τις γενικές χρήσεις, τοποθετούμενων σε τοίχους.

Για τον έλεγχο του φωτισμού όπου είναι απαραίτητο θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομοι ανιχνευτές κίνησης μίας εξόδου σε λειτουργία βάση παρουσίας αυτόματη (ON-OFF). Το επίπεδο φυσικού φωτισμού και ο χρόνος απενεργοποίησης θα μπορούν να ρυθμιστούν.

Θα τοποθετηθούν στην οροφή ή επίτοιχα και θα είναι κατάλληλοι για τον χώρο (ύπαρξη φυσικού φωτισμού, υγρασίας κλπ).

Ο ανιχνευτής θα ελέγχει άμεσα το κύκλωμα φωτισμού του χώρου.

### **3.1.5. ΜΕΣΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΜΕΤΡΗΣΗΣ**

- Ασφάλειες : Θα αποτελούνται από βάσεις πορσελάνης, πώματα, συντηκτικά φυσίγγια, δακτύλιους και άλλα απαραίτητα εξαρτήματα για την λειτουργία τους. Ένταση διακοπής 70 kA.

- Μικροαυτόματοι: Οι μικροαυτόματοι των κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα είναι κατάλληλοι για 20.000 αποξεύξεις το λιγότερο, με φορτίο.

Θα είναι κατάλληλοι για τάση λειτουργίας 380 V E.P. ή 250 V E.P. με θερμική προστασία σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος και θα διεγείρονται σε τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Η ένταση διακοπής θα είναι τουλάχιστον 3 kA για τάση 380 V E.P.

- Αυτόματοι διακόπτες αέρος τηλεχειριζόμενοι : Κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα, διάρκεια ζωής 15.000 ζεύξεων.



- Ραγοδιακόπτες : Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0632. Οι διακόπτες των κινητήρων θα είναι κατηγορία χρήσης AC-3.

- Μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες : Θα είναι τάσεως 500 V E.P. κατά DIN 43620, οι μεν προστασίας γραμμών κατά VDE 0636 και 0660 και οι προστασίας κινητήρων και τηλεχειριζόμενων διακοπών κατά VDE 0660 ρεύματος βραχυκύκλωσης μεγαλύτερου των 100 A σε 660 V E.P.

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

- Αυτόματοι προστασίας διαρροής προς γη: Θα είναι κατά VDE 0664 ρεύματος βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1,5 KA μέχρι ονομαστικής εντάσεως 40 A και 2 KA για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις, κατάλληλοι για 20.000 χειρισμούς από το ονομαστικό φορτίο με επαφές από υλικό μη συγκολλησιμο. Θα έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν ρεύματα προς γη το πολύ 30 mA και να διακόπτουν το κύκλωμα υπό τις συνθήκες αυτές το πολύ σε 30 msec.

- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος . Ικανότητα διακοπής σε τριφασικό βραχυκύκλωμα 16kA, θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα είναι κλειστού τύπου.

**Όλοι οι τετραπολικοί αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα έχουν προστασία σφάλματος προς γη, που θα πραγματοποιείται με ένα στοιχείο ελέγχου ρεύματος διαρροής, απευθείας στο σώμα του διακόπτη.**

Για την μεταγωγή του φορτίου HZ στον Γ.Π.Χ.Τ. θα υπάρχουν στον πίνακα διακόπτες ισχύος ονομαστικής έντασης και ισχύος διακοπής όπως στα σχέδια, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονα κλείσιμο και των δύο και θα συνεργάζεται απόλυτα με τον αυτοματισμό της γεννήτριας.

- Όργανα μέτρησης : Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2.000 V και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης με τάση λειτουργίας 660 V. Η κλάση ακρίβειας των οργάνων θα αναφέρεται στη θερμοκρασία + 20 °C σύμφωνα με τους πιο πάνω κανονισμούς. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία.

Τα αμπερόμετρα θα είναι στρεφόμενου σιδήρου διαστάσεων 96 mm - 96 mm , κλάσης ακρίβειας 1,5 %, με κατάλληλη περιοχή ένδειξης και θα λειτουργεί με μετασχηματιστή έντασης.

Το βολτόμετρο θα είναι στρεφόμενου σιδήρου διαστάσεων 96 mm - 96 mm , κλάσης ακρίβειας 1,5 %, με κατάλληλη περιοχή ένδειξης και θα συνοδεύεται από μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων.

Όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός των πινάκων θα είναι κατά το δυνατόν του ίδιου εργοστασίου.

### **3.1.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων στους διάφορους χώρους της εγκατάστασης (κύριοι χώροι, βοηθητικοί χώροι) έγινε με στόχο να επιτευχθεί η κατάλληλη ένταση φωτισμού για τις απαιτήσεις του κάθε χώρου και την αισθητική αρμονία.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι ανάλογων χαρακτηριστικών, ποιότητας και αξίας με τα περιγραφόμενα στους ενδεικτικούς τύπους και θα ικανοποιούν τουλάχιστον τις απαιτήσεις του τεύχους προδιαγραφών.

Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι η κατανάλωση ισχύος των φωτιστικών σωμάτων που ικανοποιούν τις απαιτήσεις της ελάχιστης στάθμης φωτισμού, αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην ενεργειακή αξιολόγηση και στην τελική ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου. Σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη που αφορούν τις αποδόσεις των φωτιστικών σωμάτων μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την ενεργειακή κατηγορία του κτιρίου.

#### **3.1.6.1. Κοινός φωτισμός**

Ο φωτισμός αυτός θα τροφοδοτείται μόνο από την Δ.Ε.Η και κατά συνέπεια στις περιπτώσεις διακοπής ή βλάβης του δικτύου της Δ.Ε.Η. θα τίθεται εκτός λειτουργίας.

#### **3.1.6.2. Φωτισμός Ασφαλείας**

Ο φωτισμός ασφαλείας αποσκοπεί στην παροχή ενός στοιχειώδους φωτισμού σε στάθμη 10 Lux σε όλους τους διαδρόμους και τις εξόδους διαφυγής. Η αυτονομία των Φ/Σ σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι 3 ώρες.

Ο φωτισμός ασφαλείας θα παρέχεται με αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας, συσσωρευτές Ni-Cd, που τοποθετούνται σύμφωνα με τις πυροσβεστικές διατάξεις, για ένδειξη των οδεύσεων και των εξόδων διαφυγής.

#### **3.1.6.3. Τύποι φωτιστικών σωμάτων**

**Οι ενδεικτικοί τύποι των φωτιστικών δείχνονται στο σχέδιο**

Θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα τεχνολογίας led.

Οι γραμμικές μονάδες led (εύκαμπτη ταινία), ονομαστικής ισχύος ανά μέτρο 4,8 W 3000K και 7,2W 3000K περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα τροφοδοτικά (μετασχηματιστών τροφοδότησης), οποιοσδήποτε κι αν είναι ο αριθμός τους ώστε να λειτουργούν οι γραμμικές ταινίες άψογα, των απαραίτητων εξαρτημάτων σύνδεσης κ.λ.π

#### **Φωτισμός υγρών χώρων / Εξωτερικός φωτισμός**

Ο φωτισμός θα γίνει με στεγανά φωτιστικά φθορισμού IP65.

Τα όργανα των λαμπτήρων θα είναι του ιδίου κατασκευαστή με τους λαμπτήρες ή εγκεκριμένα από αυτόν.

### 3.1.7. ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου E1VV (NYY-0,6/1 κV κατά VDE 0271) , H05VV (NYM κατά VDE 0250). Οι αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση θα είναι τύπου H07V (NYA κατά VDE 0250 , 0293).

Γενικές παραδοχές

- Η συνολική πτώση τάσης από τον Γενικό Πίνακα έως την κατανάλωση δεν θα υπερβαίνει το 4%.
- Οι γραμμές φωτισμού θα προβλεφθούν με αγωγούς 1.5 mm<sup>2</sup> που ασφαρίζονται με μικροαυτόματους 10 A.

Η εγκατεστημένη ισχύς κάθε κυκλώματος φωτισμού θα προβλεφθεί να μην υπερβαίνει τα 1.000 VA για μονοφασικά κυκλώματα και 4.500 VA για τριφασικά κυκλώματα εξωτερικού φωτισμού.

- Οι γραμμές ρευματοδοτών θα προβλεφθούν με αγωγούς 2.5 mm<sup>2</sup> που ασφαρίζονται με μικροαυτόματους 16 A.

Ο αριθμός ρευματοδοτών γενικής χρήσης ανά κύκλωμα θα προβλεφθεί να μην υπερβαίνει τους 6.

Ο αριθμός FCU ανά κύκλωμα θα προβλεφθεί να μην υπερβαίνει τα 4.

- Ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φορτίων κίνησης : 2.5 mm<sup>2</sup>
- Ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων τροφοδοσίας πινάκων : 6 mm<sup>2</sup>
- Οι κινητήρες με ονομαστική ισχύ  $\geq 4$  KW θα προβλεφθεί να εφοδιασθούν με διακόπτη Υ-Δ.

Οι θέσεις των γραμμών και τα στοιχεία τους φαίνονται στα σχέδια των κατόψεων και στα μονογραμμικά σχέδια. Η διάταξη των γραμμών θα ακολουθήσει όσο το δυνατό την πορεία που φαίνεται στα σχέδια.

Όλοι οι αγωγοί ή τα καλώδια θα είναι από χαλκό. Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του, μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφάλισης, απαγορεύεται.

Προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνων προς την διατομή και τον αριθμό των διερχόμενων αγωγών, να είναι σύμφωνη προς τους κανονισμούς.

Οι αγωγοί έως 4 mm<sup>2</sup> θα είναι μονόκλινα ενώ πάνω από 6 mm<sup>2</sup> πολύκλινα.

Κάθε καλώδιο τροφοδότησης πίνακα θα καταλήγει σε αυτόν χωρίς την παρεμβολή διακλαδωτήρα.

Τα ηλεκτρικά καλώδια στις κεντρικές τους οδεύσεις θα εγκατασταθούν σε ειδικά γαλβανισμένα εν θερμώ κανάλια (σχάρες) με το κατάλληλο εύρος ώστε να εξασφαλίζεται εφεδρεία 25%.

Θα προβλεφθούν ανεξάρτητες σχάρες για τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων από αυτές για τα καλώδια ασθενών ρευμάτων (και σε επαρκή απόσταση μεταξύ τους).

Γενικά τα καλώδια οδεύουν ορατά σε σχάρες, σε πλαστικά κανάλια ή σε στηρίγματα καλωδίων για τους χώρους ΗΜ εγκαταστάσεων ή μέσα σε σωλήνες και πλαστικά κανάλια για τις διαδρομές τους σε κλειστούς χώρους.

Όταν τα καλώδια τοποθετούνται επάνω σε σχάρες και πλαστικά κανάλια ή σε διμερή στηρίγματα και κατέρχονται προς διακόπτες, ρευματοδότες ή πίνακες, θα τοποθετούνται μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή κατάλληλα πλαστικά κανάλια που εκτείνονται σε ύψος 1,5 m πάνω από τον διακόπτη, ρευματοδότη. Επίσης στους χώρους που οι ηλεκτρικές γραμμές διέρχονται από τον ένα όροφο στον άλλο θα τοποθετηθούν σε χαλυβδοσωλήνα μέχρι το ύψος των 2 m από το τελειωμένο δάπεδο.

Όπου λόγω ανάγκης τμήματα εντοιχισμένων σωλήνων δεν θα τοποθετούνται: κατακόρυφα ή σε προβλέψιμοι διαδρομή (τυφλά σημεία), μέσα στα δάπεδα ή ενσωματωμένοι σε σκυρόδεμα σε υγρούς χώρους, αυτά θα κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες (στην περίπτωση που τα καλώδια τοποθετηθούν μέσα στο δάπεδο μπορούν να προστατεύονται από πλαστικούς σωλήνες βαριάς κατασκευής τύπου HELIDUR).

Για τις γραμμές από κουτί διακλάδωσης σε φωτιστικό οροφής ή από φωτιστικό σε φωτιστικό, θα χρησιμοποιηθεί σκληρός πλαστικός σωλήνας, ο οποίος θα τοποθετηθεί πριν την σκυροδέτηση και με την παρουσία του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι ορατοί χαλυβδοσωλήνες αφού επιστρωθούν αρχικά με δύο στρώσεις μίνιο, θα βαφούν με ελαιόχρωμα της επιλογής του εργοδότη.

Οι διακλαδώσεις ή οι συνδέσεις των καλωδίων στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου θα γίνει με κουτιά διακλάδωσης καταλλήλου τύπου ενώ στο έδαφος θα χρησιμοποιηθούν κιβώτια διασυνδέσεως ή διακλαδώσεις (μούφες) τύπου πρωτολίνης ή θερμοπλαστικές για να εξασφαλιστεί η στεγανότητα.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση των κουτιών διακλάδωσης σε σημεία μη προσιτά και στην οροφή. Σε όλα τα ευθύγραμμα τμήματα χαλυβδοσωλήνων και σε κάθε τρία (3) μέτρα θα τοποθετηθεί κουτί διακλάδωσης χαλύβδινο.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς την μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατά το ανώτατο όριο τρεις.

Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης. Οι απολήξεις των σωλήνων τόσο πίσω από τους πίνακες, όσο και στις θέσεις τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων, θα εφοδιάζονται με προστόμια πορσελάνης τα οποία θα εξέχουν της τελευταίας στρώσης των επιχρισμάτων κατά δύο τουλάχιστον χιλιοστά.

Τα καλώδια Η05VV μέχρι διατομής 2,5 mm<sup>2</sup> θα διακλαδίζονται με την βοήθεια πλαστικών κουτιών πάνω δε από την διατομή των 2,5 mm<sup>2</sup> η διακλάδωση θα γίνεται με την βοήθεια στεγανών χαλύβδινων κουτιών ανάλογης διαμέτρου.

Οι ορατές σωληνώσεις θα στηρίζονται σε διμερή στηρίγματα που θα τοποθετηθούν τουλάχιστον κάθε 1 m. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά εγκεκριμένου τύπου και όπου τούτο απαιτείται από την κατηγορία του χώρου, γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα αγκυρώνονται στα οικοδομικών στοιχεία μέσω κοχλιών και εκτονωτικών.

Οι ορατές γραμμές καλωδίων επί στηριγμάτων θα φέρονται επί διμερών πλαστικών στηριγμάτων απόστασης, τα οποία θα απέχουν μεταξύ τους 30 cm το πολύ, εκτός των σημείων κάμψης, όπου η πυκνότητα θα είναι μεγαλύτερη.

Στην περίπτωση που περισσότερα των τριών καλωδίων H05VV ή E1VV οδεύουν παράλληλα προς τον τοίχο τα στηρίγματα αυτών θα βρίσκονται πάνω σε ειδική μεταλλική ράβδο ( " σιδηρόδρομος ").

Οι αγωγοί H07V θα τοποθετηθούν σε πλαστικούς σωλήνες εντοιχισμένους ή πλαστικά κανάλια. Εάν πρέπει να τοποθετηθούν σε χαλυβδοσωλήνα τότε αυτός θα είναι εσωτερικά μονωμένος ή εναλλακτικά εσωτερικά σ' αυτόν τοποθετείται ευθύς σωλήνας πλαστικός κατάλληλης διαμέτρου και έπειτα οι αγωγοί H07V.

Όπου θα τοποθετηθούν εντοιχισμένες σωληνώσεις η στερέωσή τους θα γίνει με τσιμέντο (απαγορεύεται η χρήση γύψου). Στην περίπτωση αυτή, τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ. θα τοποθετηθούν στις πλινθοδομές πριν από την τοποθέτηση των επιχρισμάτων και σε τέτοιο βαθμό , ώστε μετά την κατασκευή των επιχρισμάτων οι μεν σωλήνες σκεπάζονται τελείως, τα δε κουτιά να εξέχουν τόσο ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της τελικής στρώσης των επιχρισμάτων.

Η διάνοιξη των αυλακών τοποθέτησης των σωληνώσεων στις πλινθοδομές θα γίνει με ειδικό ηλεκτροκίνητο φορητό εργαλείο, έτσι ώστε η φθορά των πλινθοδομών να περιοριστεί στο ελάχιστο.

Δεν θα υπάρχουν ματίσεις σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή των ορόφων.

Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα δίνεται μεγάλη προσοχή να μη δημιουργούνται εγκοπές με αποτέλεσμα να δημιουργείται ελάττωση της μηχανικής τους αντοχής.

### **3.1.8. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ**

Προβλέπεται η εγκατάσταση H/Z 16 KVA σε ιδιαίτερο χώρο. Εκεί θα γειωθεί ο κόμβος του στην θεμελιακή γείωση του κτιρίου ενώ θα εκκινούν καλώδιο ισχύος για την εναλλακτική τροφοδοσία του πίνακα ανελκυστήρα και των υπόλοιπων πινάκων ανάγκης και καλώδιο τηλεχειρισμού από τον Πίνακα Αυτοματισμού του H/Z προς τον Γ.Π.

### **3.1.9. ΠΙΝΑΚΕΣ**

Από τον Γενικό Πίνακα ξεκινούν οι γραμμές για τους υποπίνακες.

Οι πίνακες στους χώρους του κτιρίου, εκτός των χώρων ΗΜ και μαγειρίου θα είναι χωνευτοί με βαθμό προστασίας IP30.

Οι πίνακες στους χώρους ΗΜ εγκαταστάσεων θα είναι επίτοιχοι με βαθμό προστασία τουλάχιστον IP65. Οι πίνακες τύπου πεδίου θα έχουν βαθμό προστασίας IP55.

Οι πίνακες του ανελκυστήρα, του πιεστικού συγκροτήματος, του Πυροσβεστικού συγκροτήματος και του ΗΖ θα είναι επίσης στεγανοί και θα προμηθευτούν έτοιμοι (προκατασκευασμένοι) από το εργοστάσιο κατασκευής του αντίστοιχου εξοπλισμού ως ενιαίο συγκρότημα.

Ο πίνακας ανελκυστήρα θα περιλαμβάνει δικό του σύστημα βελτίωσης  $\cos\phi$  με πυκνωτές αντιστάθμισης.

Ο Γενικός Πίνακας θα είναι τύπου ιστάμενου πεδίου. Θα αποτελείται από τέσσερα ερμάρια πλάτους 0,60 μ, βάθους 0,40 μ και ύψους περίπου 2,2 μ. Στο ένα πεδίο θα υπάρχει η άφιξη και η αναχώρηση των γραμμών καθώς και τα όργανα μέτρησης, ενώ στα άλλα πεδία θα υπάρχει το σύστημα αντιστάθμισης με τους πυκνωτές αντιστάθμισης, τα ρελέ, τις μαχαιρωτές ασφάλεις κλπ.

Η αντιστάθμιση υπολογίστηκε χωρίς τη λειτουργία του συστήματος πυρόσβεσης.

Από την μελέτη προέκυψε με πραγματική ισχύ περίπου  $P = 210 \text{ kW}$ :

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ  $\cos\phi_1 = 0,98$

ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ  $\cos\phi_2 = 1$

$Q_C = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2) = 42 \text{ KVAR}$ .

Από αυτή την άεργο ισχύ θα αφαιρεθεί το σύνολο της χωρητικής άεργου ισχύος των φωτιστικών led που εκτιμάται σε  $Q = 15 \times \tan(\arccos(0,95)) = 4,9 \text{ KVAR}$ .

Οπότε εκτιμάται ότι απαιτούνται 37,1 KVAR.

Η αντιστάθμιση θα πραγματοποιηθεί με πέντε μονάδες πυκνωτών χαμηλής τάσης 2,5/5/10/10/10 KVAR, συνολικά 37,5 KVAR, που θα ελέγχονται από ρυθμιστή άεργου 6 βημάτων μέσω τηλεχειριζόμενων διακοπών αέρος, κατάλληλους για πυκνωτές. Οι μονάδες και τα όργανα θα βρίσκονται σε πίνακα τύπου ιστάμενου πεδίου και θα υπάρχει χώρος ώστε αργότερα να υπάρχει δυνατότητα να προστεθούν και άλλες μονάδες πυκνωτών.

Όλοι οι υποπίνακες, επίτοιχοι ή εντοιχισμένοι θα είναι από χαλυβδοέλασμα κατάλληλων διαστάσεων, επισκέψιμοι από μπροστά μέσω κατάλληλης μεταλλικής πόρτας με ελαστικό παρέμβυσμα. Η κατασκευή τους θα γίνει από χαλυβδοέλασμα πάχους όπως ορίζεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή. Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές θα προσαρμόζονται στον πίνακα στεγανά.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεων κλπ., θα είναι προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας του πίνακα και επιπλέον θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις με δυνατότητα άνετης αφαίρεσης, επισκευής και επανατοποθέτησής τους χωρίς να χρειασθεί η μεταβολή της καταστάσεως των γειτονικών οργάνων. Όλοι οι πίνακες θα έχουν συλλεκτήριο ζυγό γείωσης από χαλκό, ζυγούς ουδετέρου και ζυγούς φάσεων.

Οι ζυγοί του πίνακα θα είναι κατάλληλης εντάσεως και κατάλληλοι για την στερέωση πάνω τους των καλωδίων προσαγωγής και απαγωγής ρευμάτων.

Η εμφάνιση του πίνακα θα είναι καλή και σύμμετρη και η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλους κοχλίες με παράκυκλους και δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για τη σήμανση των φάσεων, δηλαδή η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και γράμμα, επιπλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση σε σχέση με τις άλλες, με την διατήρηση της ίδιας σειράς πάντοτε (π.χ. η R αριστερά, η S στο κέντρο και η T δεξιά). Οι διαστάσεις του πίνακα θα είναι τέτοιες ώστε να τοποθετούνται όλα τα στοιχεία (όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεων κλπ.) να βρίσκονται σε πλήρη συμφωνία με τους κανονισμούς.

### **3.1.10. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ**

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αρχίζει από την παροχή από τον Πίνακα Εξωτερικού Φωτισμού, την εγκατάσταση γείωσης που περιγράφεται παρακάτω, το δίκτυο διανομής και την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων των ιστών (τύπος 1), δαπέδου (τύπος 2), ενδοδαπέδιας τοποθέτησης (τύπου 3) και των φωτιστικών σωμάτων πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης (τύπος 4).

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν με βάση την τεχνική περιγραφή, τα σχέδια της μελέτης που την συνοδεύουν, τον ΕΛΟΤ HD 384, το διάταγμα “ Περί κατασκευής και λειτουργίας Ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων ”, τις τυποποιήσεις VDE, DIN και τους κανόνες της Επιστήμης και της Τέχνης.

Παρόλο που η παρούσα εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού των υπαίθριων χώρων δεν περιλαμβάνεται στο αντικείμενο των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 ακολουθήθηκαν, όπου ήταν δυνατόν, οι απαιτήσεις τους.

### 3.1.10.1. ΠΑΡΟΧΗ

Η όδευση των τροφοδοτικών καλωδίων των ιστών θα γίνει υπόγεια σε σωλήνα HDPE DN50 θλιπτικής αντοχής  $\geq 750\text{N}$  με οδηγό γαλβανισμένο σύρμα  $5\text{mm}^2$  ενώ του καλωδίου τροφοδότησης των φωτιστικών χωνευτής τοποθέτησης και με γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα 3/4".

Επισημαίνεται ότι η εγκατεστημένη ισχύς είναι σχεδόν ισοκατανεμημένη στις τρεις φάσεις.

Ο πίνακας εξ. φωτισμού θα είναι εφοδιασμένος με γενικές ασφάλειες και γενικό διακόπτη. Στο εμπρόσθιο του μέρος θα φέρει τρεις (3) ενδεικτικές λυχνίες και ένα επιλεκτικό περιστροφικό διακόπτη 3 θέσεων για θέση του πίνακα εκτός (0) - χειροκίνητη λειτουργία (manual) - αυτόματη λειτουργία (auto). Τη λειτουργία των φωτιστικών στην αυτόματη λειτουργία θα χειρίζεται ψηφιακός αστρονομικός χρονοδιακόπτης που μέσω ρελέ ισχύος θα τροφοδοτεί και θα διακόπτει τη λειτουργία των φωτιστικών.

Οι αναχωρήσεις των καλωδίων προς τα φωτιστικά του έργου θα γίνεται από την κάτω πλευρά του πίνακα και θα καταλήγουν σε φρεάτιο όδευσης καλωδίων.

Κατά τα λοιπά για τον πίνακα καθώς και τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό που θα περιέχει ισχύουν τα αναφερόμενα στα σχέδια και στις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης.

### 3.1.10.2. ΓΕΙΩΣΗ

Η εγκατάσταση γείωσης είναι κοινή και θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας. Όλα τα μεταλλικά αντικείμενα θα συνδεθούν με το δίκτυο γείωσης. Όλα τα κυκλώματα θα γειώνονται με ανεξάρτητο αγωγό γείωσης που θα καταλήγει στον ζυγό γείωσης του πίνακα.

Η γείωση του δικτύου εξωτερικού φωτισμού (ιστοί) πραγματοποιείται μέσω γειωμένου γυμνού χάλκινου πολύκλωνου αγωγού διατομής  $25\text{mm}^2$ , εγκατεστημένου μέσα σε χαντάκι δίπλα από την πλαστική σωλήνα, σε όλο το μήκος του δικτύου. Προβλέπεται για κάθε κλάδο από Πίνακα έως τον τελευταίο ιστό του κλάδου ανεξάρτητος χάλκινος αγωγός. Η γείωση δεν πρέπει να διακόπτεται.

Η σύνδεση του ακροκιβώτιου και των μεταλλικών τμημάτων του κάθε ιστού με τον χάλκινο αγωγό γείωσης του δικτύου θα γίνει με γυμνό χάλκινο αγωγό διατομής  $6\text{mm}^2$  συνδεόμενο με τον αγωγό γείωσης του δικτύου με ειδικό σφικτήρα.

Ο γυμνός χάλκινος αγωγός γείωσης στο τέλος κάθε κλάδου θα συνδέεται σε πλάκα γείωσης  $500 \times 500 \times 5\text{mm}$ .

Τα σημεία σύνδεσης του χάλκινου αγωγού με τη γείωση θα βρίσκονται εντός φρεατίων επίσκεψης, εσωτερικών διαστάσεων  $40 \times 40\text{cm}$ .

Οι δύο παραπάνω αγωγοί γείωσης του υπόγειου δικτύου θα καταλήγουν στον τελευταίο ιστό κάθε κλάδου όπου θα συνδέονται στο ακροκιβώτιο του κάθε ιστού, στον ακροδέκτη γείωσης.



Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις πλάκες γείωσης.

### **3.1.10.3. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Οι ηλεκτρικές γραμμές του φωτισμού του έργου, θα είναι υπόγειες και θα κατασκευαστούν από καλώδια τετραπολικά και (για τριφασικά κυκλώματα), τάσεως 0.6/1 KV, με ηλεκτρολυτικά καθαρούς μονόκλωνους αγωγούς κυκλικής διατομής, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), ανθυγρά, E1VV 4x10 mm<sup>2</sup>.

Τα υπόγεια καλώδια θα οδεύουν σε πλαστικούς σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), διπλού δομημένου τοιχώματος θλιπτικής αντοχής  $\geq 750\text{N}$  και θα τοποθετηθούν σε αύλακα βάθους τουλάχιστον 70 cm και πλάτους 60 cm.

Τα καλώδια θα οδεύουν συνεχώς από το πίνακα μέχρι τους ιστούς χωρίς διακλαδώσεις ή ενώσεις μέσα στο έδαφος.

Παράλληλα με τους υπόγειους ηλεκτρικούς αγωγούς και έξω από τους πλαστικούς σωλήνες θα οδεύει γειωμένος χάλκινος πολύκλωνος γαλβανισμένος γυμνός αγωγός διατομής 25mm<sup>2</sup>. Ο αγωγός θα συνδέεται στον πίνακα με την γείωση της εγκατάστασης ενώ θα γειώνεται επιπλέον, μέσω πλάκας γείωσης και στο τέλος κάθε κλάδου ηλεκτροφωτισμού.

Μετά την τοποθέτηση του καλωδίου θα τοποθετηθούν πλαστικές ταινίες για τον εντοπισμό του δικτύου.

Για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών από το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο E1VV-U 3X1,5mm<sup>2</sup>. Το εν λόγω καλώδιο θα ασφαρίζεται με ασφάλεια 6 A.

Θα υπάρχουν σε κάθε ιστό ή όπου χρειάζεται αλλαγή κατεύθυνσης προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης ηλεκτρικών γραμμών, για ευχερείς συνδέσεις και εύκολη περιοδική επιθεώρηση, από σκυρόδεμα διαστάσεων περίπου 40 X 40 εκ. ή 60 X 60 εκ. και βάθους 0.70 μ. με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Επιπλέον για τα καλώδια, τον τρόπο όδευσης μέσα στους πλαστικούς σωλήνες, τους χάνδακες όδευσης των υπογείων γραμμών και τον τρόπο πλήρωσης του χάνδακα ισχύουν τα αναφερόμενα στις τεχνικές προδιαγραφές. Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα για τις φάσεις, ουδέτερο και αγωγό γείωσης (όπου δεν χρησιμοποιείται χάλκινος γυμνός αγωγός). Ο καθορισμός των διατομών των καλωδίων θα γίνει σύμφωνα με το ΕΛΟΤ HD 384.

Στα σχέδια παρουσιάζονται οι διατομές των καλωδίων τροφοδοσίας των ιστών ηλεκτροφωτισμού και οι διάμετροι των πλαστικών σωλήνων HDPE.

Σε κάθε σωλήνα τοποθετείται ένα μόνο καλώδιο E1VV.

Ο υπολογισμός των ηλεκτρικών γραμμών έγινε λαμβάνοντας υπόψιν μέγιστη πτώση τάσης 3% στα καλώδια τροφοδοσίας μεταξύ Πίνακα και ηλεκτρικής κατανάλωσης.

#### **3.1.10.4. ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

- **ΤΥΠΟΣ 1:** Φωτιστικό ιστού ενδεικτικού τύπου DSL-801-36 της εταιρείας DASTERI (36led) ισχύος 45W.
- **ΤΥΠΟΣ 2:** Φωτιστικό τύπου Bollard ύψους 547mm ενδεικτικού τύπου Disano / 1799 Faro 4.
- **ΤΥΠΟΣ 3:** Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης με LED ενδεικτικού τύπου Simes / Zip Round S.8864N.
- **ΤΥΠΟΣ 4:** Φωτιστικό στεγανό, πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης ενδεικτικού τύπου Simes / Walker / S.6320N.

#### Ιστοί και βάσεις έδρασης

Ο ιστός των φωτιστικών θα είναι ενδεικτικού τύπου 1410 Lucerna Pole της Dizano.

Θα είναι τηλεσκοπικός από χάλυβα, γαλβανισμένος εν θερμώ και βαμμένος ηλεκτροστατικά σε φούρνο με πολυεστερική πούδρα. Θα πακτωθεί σε προκατασκευασμένη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα στο οποίο θα ενσωματωθεί η περιγραφόμενη στις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα σχέδια. Στη βάση αυτή θα βρίσκονται σωλήνες Φ100 για τα υπόγεια καλώδια και τον χαλκό γείωσης. Ο ιστός θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα μπουλόνια και παξιμάδια.

Εναλλακτικά μπορεί η Επίβλεψη να ζητήσει την εγκατάσταση άλλων, τυποποιημένων ιστών, ανάλογων χαρακτηριστικών.

Πριν την εγκατάσταση των ιστών ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει έναν πρότυπο ιστό πλήρως κατασκευασμένο με το φωτιστικό σώμα πλήρως τοποθετημένο, στην Επίβλεψη και στην συνέχεια αφού εγκριθεί να προχωρήσει στην κατασκευή των υπόλοιπων.

Στον ιστό θα υπάρχει το ακροκιβώτιο με τους διακλαδωτήρες, τους κοχλίες προσδέσεως του χαλκού γείωσης και του αγωγού γείωσης του φωτιστικού σώματος και τις ασφάλειες. Στο ακροκιβώτιο θα γίνεται η σύνδεση του υπόγειου καλωδίου τροφοδοσίας και από εκεί θα ξεκινά το καλώδιο E1VV-U (NYY) 3 x 1,5 για την τροφοδοσία του φωτιστικού σώματος.

Η τοποθέτηση των ιστών δείχνεται στα σχέδια. Η ακριβής θέση τους θα καθοριστεί σε συνεργασία με την Υπηρεσία Επίβλεψης. Δε θα εμποδίζουν την πρόσβαση στα κτίρια, θα επιτρέπουν την άνετη

διέλευση πεζών και ΑΜΕΑ, κλπ. και γενικά η θέση τους δεν θα δημιουργεί πρόβλημα σε άλλες υποδομές.

#### **3.1.10.5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Όλες οι εργασίες θα γίνουν από ειδικευμένο προσωπικό.
- Ο έλεγχος των υλικών και οι δοκιμές της εγκατάστασης θα γίνουν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και όσα αναφέρονται αναλυτικά στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού και επάνω από τα καλώδια μέσης τάσεως. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού κλπ. θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30 εκ.
- Οποιοσδήποτε ζημιές που θα προκληθούν σε υφιστάμενες υποδομές και δίκτυα θα αποκατασταθούν από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

### **3.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

#### **3.2.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του ΟΤΕ, τους Κανονισμούς και Προδιαγραφές κατά VDE και DIN και τους κανόνες της Επιστήμης και της Τέχνης.

Το αντικείμενο του κεφαλαίου αυτού περιλαμβάνει τις παρακάτω εγκαταστάσεις:

- Την Εγκατάσταση Τηλεφώνων / Data
- Την Εγκατάσταση Κεντρικής Κεραίας SAT-R-TV
- Την Εγκατάσταση Ενδοεπικοινωνίας – Κλήσης Βοήθειας
- Την Εγκατάσταση Συστημάτων Ασφαλείας (Συναγερμού – C.C.TV.)

#### **3.2.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ / DATA**

Στα κτήρια προβλέπεται πλήρης εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης για τις ανάγκες επικοινωνίας φωνής και δεδομένων, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης υποστήριξη οποιουδήποτε συστήματος Η/Υ εγκατασταθεί καθώς και του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού.

Η εγκατάσταση τηλεφώνων - data του κτηρίου θα περιλαμβάνει:

- Τον καταμετρητή Ο.Τ.Ε.
- Το τηλεφωνικό κέντρο
- Τον κεντρικό καταμετρητή τηλεφώνων / data του κτιρίου Α
- Τον τοπικό καταμετρητή τηλεφώνων / data του κτιρίου Β
- Τις λήψεις τηλεφώνων / data
- Τα σημεία πρόσβασης Wi-Fi
- Τα δίκτυα διασύνδεσης των παραπάνω
- Την σωλήνωση εισαγωγής Ο.Τ.Ε.

Στο κτίριο Β στον χώρο ηλεκτρικών πινάκων του ισογείου θα υπάρχει τοπικός κατανεμητής (Rack 33U) στον οποίο θα καταλήγουν τα καλώδια τηλεφώνων/data και των σημείων πρόσβασης Wi-Fi. Αφού συγκεντρωθούν και ενισχυθούν, τα σήματα μέσω υπόγειων καλωδίων, UTP-25"/cat5 και οπτικών ινών με ασφάλιση θωράκιση (6 ινών 50/125 μm πολύτροπη ίνα OM3 ή άλλου τύπου που θα ορίσει ο κατασκευαστής-προμηθευτής) θα μεταφέρεται στον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου Α (Rack 42U), ο οποίος θα βρίσκεται στο χώρο τηλεφωνικού κέντρου και δικτύου δεδομένων στο υπόγειο. Σε αυτόν τον κατανεμητή θα καταλήγουν επίσης τα καλώδια τηλεφώνων/data και των σημείων πρόσβασης Wi-Fi του κτιρίου Α. Ο κεντρικός κατανεμητής μέσω των ενεργών στοιχείων και του τηλεφωνικού κέντρου, το οποίο βρίσκεται στον ίδιο χώρο, θα εξασφαλίζουν την τηλεφωνική και διαδικτυακή (internet) σύνδεση του συγκροτήματος.

Όλα τα παθητικά στοιχεία του δικτύου, δηλαδή καλώδια, patch cords, προσαρμογείς (adaptors), patch panels, πρίζες κ.λ.π. θα είναι κατηγορίας 6 των προδιαγραφών ISO 11801 εκδ. 2.0, EN 50 173 – 1, EIA/TIA – 568 – B.2 για να είναι δυνατή η μετάδοση δεδομένων με ταχύτητες 250 Mbps.

Η εγκατάσταση θα έχει τέτοια μορφή ώστε :

Να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις τηλεφώνων - συστημάτων Η/Υ στις διάφορες πιθανές θέσεις εργασίας.

Να υπάρχει εφεδρεία στους ακραίους κατανεμητές και στις καλωδιώσεις σύνδεσης αυτών με τον κεντρικό κατανεμητή, ώστε σε νέες απαιτήσεις θέσεων εργασίας να υπάρχει επέκταση μόνο του οριζοντίου δικτύου.

Να υπάρχει εναλλαξιμότητα μεταξύ τηλεφώνων - data, δηλαδή κάθε πρίζα να μπορεί με αλλαγή μόνο της μικτονόμησης στο κατανεμητή να ενταχθεί στο δίκτυο τηλεφώνων ή δεδομένων.

Στα κτίρια, σε κατάλληλες θέσεις σε κοινόχρηστους χώρους θα υπάρχουν σημεία πρόσβασης Wi-Fi (Wi-Fi access point) που θα συνδέονται με τους κατανεμητές και θα εξασφαλίζουν ασύρματη σύνδεση με το internet.

Το αυτόματο τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ψηφιακό, κατάλληλης χωρητικότητας ώστε να καλύπτει όλες τις θέσεις εργασίας με δυνατότητα επέκτασης κατά 100%.

Ο κατανεμητής εισαγωγικού καλωδίου Ο.Τ.Ε. (Κ.Τ. - Ο.Τ.Ε.) θα φέρει διπλές οριολωρίδες καρφωτού τύπου και διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερτάσεων προερχόμενων από το δίκτυο Ο.Τ.Ε. (μία για κάθε ζεύγος εισαγωγικού καλωδίου).

Στο κιβώτιο του Κ.Τ. – Ο.Τ.Ε. θα εγκατασταθούν όλες οι απαιτούμενες διατάξεις γραμμών του Ο.Τ.Ε.

Στον Κ.Τ.- Ο.Τ.Ε. θα καταλήξει το εισαγωγικό καλώδιο Ο.Τ.Ε. και θα συνδεθεί με τον ΚΚΤ.

Στον κατανεμητή θα καταλήγουν, εκτός από τις τυπικές λήψεις, και τα καλώδια από τον Πίνακα Ανελκυστήρα, τον Πίνακα Πυρανίχνευσης και το Πίνακα Ασφαλείας.

Το συγκρότημα θα εξυπηρετεί τις ανάγκες επικοινωνίες φωνής μέσω τηλεφωνικού κέντρου 4 εξωτερικών γραμμών και δυνατότητα σύνδεσης 128 εσωτερικών συνδρομητών.

### **3.2.2.1. Κατανεμητές**

Ο κάθε κατανεμητής θα είναι τύπου RACK 19" (33U ο τοπικός και 42U ο κεντρικός) επιδαπέδιος και θα αποτελείται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά από:

Το κιβώτιο του κατανεμητή με γυάλινη πόρτα και κλειδαριά

Τα patch panels αναχωρούντων γραμμών τηλεφώνων / data

Τα patch panels αφικνούμενων γραμμών τηλεφώνων / data

Τα PoE injectors

Τα καλύμματα με τους ανεμιστήρες (2 για τον 33U και 3 για τον 42U)

Όλα τα εξαρτήματα και στοιχεία τεχνολογίας οπτικών ινών για τη διασύνδεση των κατανεμητών μέσω καλωδίου οπτικών ινών (μετατροπέας οπτικών ινών).

Τα μποκ τροφοδοσίας.

Τον ενεργό εξοπλισμό δικτύου data με ράφια όπως δρομολογητές (routers), μεταγωγείς (switches), ενισχυτές κ.λ.π. και διαθέσιμο χώρο για μελλοντικό.

Οι μικτονομήσεις μεταξύ των παραπάνω καθώς και με τον ενεργό εξοπλισμό θα γίνουν με patch cords.

Το πολύπριζο (9 πρίζες) τροφοδοσίας του κατανεμητή θα τροφοδοτείται από ηλεκτρικό πίνακα.

### **3.2.2.2. Πρίζες τηλεφώνων /data**

Σε κάθε πιθανή θέση εργασίας θα προβλεφθεί πρίζα μονή (8 επαφών) ή διπλή (2 x 8 επαφών) category 6 κατάλληλη να δεχθεί φωνή ή / και δεδομένα, με δυνατότητα διέλευσης υψίσυχνου σήματος 250 MHz, με ετικέτες για να είναι εύκολα διακριτό που συνδέεται "data terminal" ή "voice terminal".

Σε κάθε γραφειακό χώρο θα προβλεφθούν κατ' ελάχιστον από μία πρίζα τηλεφώνων/data ανά 10m<sup>2</sup>.

### **3.2.2.3. Δίκτυο καλωδιώσεων**

Το δίκτυο θα είναι τύπου αστέρα με κέντρο τον κατανεμητή και απολήξεις τις πρίζες.

Σε καμμία περίπτωση το μήκος του δικτύου δεν θα υπερβαίνει τα 90 m.

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου UTP 100 - category 6 - 4".

Το δίκτυο από τον κεντρικό κατανεμητή προς τον κατανεμητή εισόδου ΟΤΕ με καλώδια τύπου UTP - category 5 - 25" .

Θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες συνδέσεις της εγκατάστασης με την γείωση του κτηρίου.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν επί των εσχάρων των ασθενών ρευμάτων, ενώ όπου είναι χωνευτές σε τοίχους θα γίνουν εντός σωλήνων πλαστικών ή χαλύβδινων, όπου απαιτείται μηχανική προστασία.

### **3.2.2.4. Τεκμηρίωση καλωδιακών εγκαταστάσεων**

Μετά την κατασκευή του έργου θα παραδοθεί από τον κατασκευαστή πλήρης τεκμηρίωση των καλωδιακών εγκαταστάσεων με ενιαία κωδικοποίηση σε ηλεκτρονική μορφή, σύμφωνα με την τυποποίηση EIA / TIA – 606 και συγκεκριμένα :

Αποτύπωση αντιστοιχίας ορίου patch panel - θέσης, χώρου εργασίας για την οριζόντια καλωδίωση (με αναφορά στις αντίστοιχες κατόψεις)

Αποτύπωση αντιστοιχίας ορίων patch panel για την κατακόρυφη καλωδίωση δεδομένων

Αποτύπωση ορίων patch panel της κατακόρυφης καλωδίωσης φωνής

Οδεύσεις όλων των καλωδιώσεων

#### **3.2.2.5. Πιστοποίηση δικτύου – Μετρήσεις**

Κατά την ολοκλήρωση του δικτύου θα γίνει πιστοποίηση της κάθε θέσης εργασίας με Cable Analyzer 155 MHz και θα παραδοθούν σε ηλεκτρονική μορφή τα αποτελέσματα κατά EIA/TIA 568 A Category 6 Certification, καθώς και η δυνατότητα πιστοποίησης όλων των τύπων δικτύων H/Y.

Σε περίπτωση που παρουσιασθεί οποιοδήποτε πρόβλημα στις μετρήσεις θα αντικατασταθούν τα υλικά που ευθύνονται γι' αυτό.

Το έργο θα παραδοθεί με την ολοκλήρωση των μετρήσεων του 100% των θέσεων εργασίας και με τη παράδοση των σχεδίων AS BUILD του έργου.

### **3.2.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ - ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ**

#### **3.2.3.1. Γενικά**

Για την λήψη των προγραμμάτων τηλεόρασης, δορυφορικών και ψηφιακών, καθώς και για λήψη ραδιοφωνικών προγραμμάτων, προβλέπεται η εγκατάσταση δικτύου διανομής σημάτων ραδιοφωνίας και τηλεόρασης.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει :

- Το συγκρότημα κεραιών
- Τα κέντρα ενίσχυσης και διανομής
- Τους πολυδιακόπτες
- Τους κεραιοδότες
- Τα δίκτυα διασύνδεσης των παραπάνω

#### **3.2.3.2. Συγκρότημα κεραιών**

Στο δώμα του κτηρίου θα προβλεφθεί η εγκατάσταση ιστού από επιψευδαργυρωμένο ατσάλι, που θα φέρει κατάλληλες κεραίες για λήψη σημάτων AM – FM - VHF - UHF.

Επίσης θα υπάρχει δορυφορικό κάτοπτρο offset για δορυφορική λήψη.

Το συγκρότημα των κεραιών θα συνδέεται με τον κεντρικό ενισχυτή.

Εκεί (κέντρο διανομής) θα βρίσκεται και ο κεντρικός πολυδιακόπτης. Από αυτόν θα ξεκινούν αναχωρήσεις προς τοπικούς πολυδιακόπτες και από εκεί οι κλάδοι προς τις λήψεις.

#### **3.2.3.3. Κέντρο Διανομής**

Το κέντρο διανομής θα περιλαμβάνει τους απαιτούμενους κεντρικούς ενισχυτές, μείκτες, διανομείς και τροφοδοτικά.

Η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό εγκατάστασης συλλογικής κεραίας Τηλεοράσεως - Ραδιοφωνίας.

#### **3.2.3.4. Κεραιοδότες**

Κεραιοδότες θα προβλεφθούν στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια.

### **3.2.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Το σύστημα ασφαλείας θα έχει σκοπό την προστασία του κτηρίου από διάρρηξη, ληστεία ή άλλη βίαιη ενέργεια.

Η προστασία θα επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση των παρακάτω συστημάτων:

- Σύστημα Συναγερμού
- Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV).

#### **3.2.4.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΚΛΟΠΗΣ-ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ**

Το σύστημα ασφαλείας θα έχει σκοπό την προστασία μεμονωμένων χώρων των κτιρίων που χρίζουν προστασία από διάρρηξη, ληστεία ή άλλη βίαιη ενέργεια όπως φαρμακεία, χώροι διοίκησης κ.λ.π.

Η προστασία θα επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση δύο ανεξάρτητων συστημάτων στα κτίρια Α και Β.

Συγκεκριμένα για τη νέα πτέρυγα:

Με την εγκατάσταση μαγνητικών επαφών στις πόρτες εισόδου και στα παράθυρα του γραφείου διοίκησης και του φαρμακείου στο ισόγειο του κτιρίου.

Με την εγκατάσταση ανιχνευτών παθητικών υπέρυθρων στους χώρους του γραφείου διοίκησης και φαρμακείου.

Το κέντρο του συστήματος (πίνακας ασφαλείας) θα εγκατασταθεί στο υπόγειο στον χώρο τηλεφωνικού κέντρου και δικτύου δεδομένων ενώ το πληκτρολόγιο στον χώρο υποδοχής στο ισόγειο. Ο πίνακας θα διαθέτει αυτόματο τηλεφωνικό επιλογέα για μεταβίβαση μηνύματος, σε περίπτωση συναγερμού, στην αστυνομία και σε άλλα προεπιλεγμένα τηλέφωνα.

Για την ηχητική σήμανση θα εγκατασταθεί σειρήνα συναγερμού σε εμφανή θέση στην κεντρική είσοδο του κτιρίου.

Για την πτέρυγα Β:

Με την εγκατάσταση μαγνητικών επαφών στις πόρτες εισόδου και στα παράθυρα του ιατρείου/φαρμακείου στο ισόγειο και του χώρου office στον όροφο.

Με την εγκατάσταση ανιχνευτών παθητικών υπέρυθρων στους χώρους ιατρείου/φαρμακείου και office.

Το κέντρο του συστήματος (πίνακας ασφαλείας) θα εγκατασταθεί στον όροφο στον office ενώ το πληκτρολόγιο στον χώρο υποδοχής. Ο πίνακας θα διαθέτει αυτόματο τηλεφωνικό επιλογέα για μεταβίβαση μηνύματος, σε περίπτωση συναγερμού, στην αστυνομία και σε άλλα προεπιλεγμένα τηλέφωνα.

Για την ηχητική σήμανση θα εγκατασταθεί σειρήνα συναγερμού σε εμφανή θέση στην κεντρική είσοδο του κτιρίου.

#### **3.2.4.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (C.C.TV)**

Το σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (C.C.TV) είναι κοινό και για τα δύο κτίρια και περιλαμβάνει κάμερες στους διαδρόμους και σε κοινόχρηστους χώρους των κτιρίων στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια και στις δύο κύριες εξωτερικές πύλες του οικοπέδου.

Οι κάμερες, εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου ανάλογα με τη θέση που θα εγκατασταθούν, θα συνεργάζονται με τα συστήματα ασφαλείας που αναφέρονται παραπάνω.

Για την παρακολούθηση θα εγκατασταθούν ένα monitor στον χώρο υποδοχής του νέου κτιρίου Α και ένα monitor στον χώρο γραφείου προσωπικού στον όροφο του κτιρίου Α.

Η εικόνα από το σύνολο των καμερών θα συγκεντρώνεται στο DVR στον χώρο τηλεφωνικού κέντρου και δικτύου δεδομένων στο υπόγειο του κτιρίου Α. Το DVR θα προβάλλει τις λαμβανόμενες σκηνές στα monitor 19" σε μια εκ των ακόλουθων μορφών:

- Ταυτόχρονα το σύνολο ή μέρος του συνόλου των καμερών, υπό μορφή σύνθεσης εικονιδίων.
- Διαδοχικά μία – μία κάμερα (αλληλοδιαδοχική εμφάνιση).

Οι συσκευές για την διαχείριση, επεξεργασία και απεικόνιση των σημάτων θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής κονσόλας με τυποποιημένο πλάτος 19 inch.

Το DVR θα είναι κατάλληλο για επεξεργασία 16 εικονοληπτών.

Τα καλώδια που συνδέουν τις κάμερες από το κτίριο Β και τις κάμερες των πυλών με το DVR στο κτίριο Α θα είναι ανθυγρά τύπου CC102 (RG 59+2x0,5). Το καλώδιο θα οδεύει εντός σωλήνα HDPE 6ατμ DN90. Σε κάθε σωλήνα θα υπάρχει ένα και μόνο καλώδιο.

#### **3.2.4.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ – ΚΛΗΣΗΣ ΒΟΗΘΕΙΑΣ ΣΤΑ ΔΩΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑ WC ΑΜΕΑ**



Προβλέπεται η εγκατάσταση αναλογικού συστήματος ενδοεπικοινωνίας – κλήσης βοήθειας σε κάθε κτίριο.

Το κέντρο στον χώρο του γραφείου προσωπικού θα είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο call switching device για μεταφορά των κλήσεων σε 2ο όμοιο κέντρο (αλλαγή βάρδιας κλπ.) εγκατεστημένο στον κοιτώνα προσωπικού.

Κάθε δωμάτιο θα διαθέτει χωνευτή τερματική μονάδα ελέγχου με μεγάφωνο, μικρόφωνο ενδοεπικοινωνίας (υποσταθμός) από την οποία θα γίνεται η κλήση του προσωπικού. Επίσης θα υπάρχει εντοιχιζόμενο κομβίο ακύρωσης της κλήσης.

Έξω από τον χώρο και πάνω από την πόρτα εισόδου στον χώρο θα υπάρχει φωτεινή ένδειξη (φως διαδρόμου), στρόγγυλο ή ορθογώνιο.

Στους χώρους WC-λουτρών, πλησίον της λεκάνης και του ντουζ, θα εγκατασταθεί διακόπτης κλήσεως WC τραβηχτός με κορδόνι στεγανός για την ειδοποίηση του προσωπικού.

Οι κλήσεις θα καταλήγουν κέντρο με μικροτηλέφωνο (20 γραμμών στο κτίριο Α και 30 γραμμών στο κτίριο Β) εγκατεστημένο στον χώρο προσωπικού.

Ο σταθμός ενδοεπικοινωνίας για το προσωπικό θα περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία για τον έλεγχο λειτουργίας του συστήματος κλήσης. Θα τροφοδοτείται από το κατάλληλο τροφοδοτικό ράγας εντός του πλησιέστερου ηλεκτρικού πίνακα.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν και ο τρόπος συνδεσμολογίας ενδεικτικά αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης (UTP και LiYCY 2X1X0,75). Η τελική καλωδίωση θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συστήματος.

### **3.3. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

#### **3.3.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων θα είναι σύμφωνες με τους ισχύοντες Κανονισμούς και Διατάξεις:

##### **3.3.1.1. Κανονισμοί Γενικής Ισχύος**

- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός ΝΔ 8/73.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- Πρότυπα ISO και DIN, συμπληρωματικά προς τα πρότυπα ΕΛΟΤ.
- ΕΛΟΤ HD 384 και VDE 100 και 107

##### **3.3.1.2. Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας**

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με βάση τα παρακάτω Πρότυπα :

- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 1 : 2010, “Protection against lightning, Part 1: General Principles”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 2 : 2010: “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 : 2010, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 : 2010, “Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60 664, “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60364 – 4 – 443, “Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 12, “Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 22, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles”.

- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 3, , “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods”.

Με βάση το ευρωπαϊκό Πρότυπο 62305-2, “Προστασία κατασκευών από κεραυνούς-Οδηγία A : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ).“ το επίπεδο προστασίας εκτιμήθηκε σε στάθμη IV.

### 3.3.2. ΓΕΝΙΚΑ

- Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης στο νέο κτίριο γύρω σε όλο το συγκρότημα του κτιρίου με εγκάρσιες διασυνδέσεις που θα οδεύουν στα θεμέλια του κτιρίου και περιμετρικά έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών. Η θεμελιακή γείωση καθώς και οι εγκάρσιες διασυνδέσεις θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη χαλυβδοταινία 30x3,5mm. Η ταινία θα οδεύει σε στρώση γκρο-μπετόν κάτω από τα θεμέλια του κτιρίου και θα στερεώνεται με ειδικά στηρίγματα.

- Επειδή η αντίσταση γείωσης στο νέο κτίριο προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1Ω, στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη και ο ζυγός γείωσης όλων των ηλεκτρολογικών πινάκων, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (κινητήρες, σχάρες καλωδίων, πίνακες, κλιματιστικές μονάδες, μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων κλπ.), όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυνου προστασίας. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης ή/και γειωτές τύπου E κ.ά. και υλικά βελτίωσης της αγωγιμότητας εδάφους.

- Η αντίσταση γείωσης στο υφιστάμενο κτίριο προβλέπεται να είναι μικρότερη από 2Ω. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 2Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης και υλικά βελτίωσης της αγωγιμότητας εδάφους.

- Προβλέπεται η κατασκευή περιμετρικής γείωσης στο υφιστάμενο κτίριο εξωτερικά του κτιρίου. Η περιμετρική γείωση καθώς θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένη χαλυβδοταινία 30x3,5mm. Η ταινία θα στερεώνεται με ειδικά στηρίγματα.
- Για την σύνδεση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων του κτιρίου από την θεμελιακή γείωση προβλέπονται αναμονές από λάμα γαλβανισμένη 30x3,5mm.
- Λόγω της εξωτερικής θερμομόνωσης θα πρέπει να γίνει χρήση ειδικών στηριγμάτων με κατάλληλου μήκους και κατασκευής αποστάτες για την στήριξη των αγωγών καθόδου.

### **3.3.3. ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων θα περιλαμβάνουν και αγωγό γείωσης που θα συνδέεται με το ζυγό γείωσής τους.

Ο παραπάνω αγωγός γείωσης θα έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε θα οδεύει παράλληλα με αυτή είτε θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσης και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

### **3.3.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Για την αντικεραυνική προστασία του κτηρίου θα προβλεφθεί η κατασκευή αλεξικέραυνου τύπου κλωβού FARADAY σε κάθε κτίριο. Το κρουστικό ρεύμα του κεραυνού συλλέγεται από πλέγμα αγωγών που τοποθετείται στην οροφή του κτιρίου και στη συνέχεια οδηγείται στη γη μέσω αγωγών καθόδου και της θεμελιακής γείωσης.

Το αλεξικέραυνο θα περιλαμβάνει τη διάταξη συλλογής, τη διάταξη απαγωγής και τη γείωση.

Για την αποφυγή ατμοσφαιρικών υπερτάσεων στο εσωτερικό δίκτυο του κτιρίου θα εγκατασταθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων στους γενικούς πίνακες (όπως αναφέρεται στα μονογραμμικά σχέδια των πινάκων) και στο σύστημα ασθενών ρευμάτων.

#### **3.3.4.1. Διάταξη συλλογής**

Η διάταξη συλλογής θα εγκατασταθεί στο δώμα/στέγη του κάθε κτηρίου και θα κατασκευαστεί από αγωγούς στρογγυλούς χαλύβδινους επιχαλκωμένους αγωγούς (St/e–Cu) Φ8mm.

Για τη σύνδεση των αγωγών θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες διασταυρώσεως για κυκλικούς αγωγούς όπως επίσης και διαστολικά – συστολικά ανά 20m μήκους συλλεκτήριου αγωγού καθώς και σε διασταυρώσεις αγωγών.

Στο νέο κτίριο Α το σύστημα αγωγών καθόδου θα κατασκευαστεί από χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους κυκλικούς αγωγούς Φ 10 mm που θα εγκατασταθούν μέσα στα υποστυλώματα (στο κέντρο του υποστυλώματος). Οι αγωγοί καθόδου θα συνδεθούν στον σπλισμό των υποστυλωμάτων με ειδικά στηρίγματα.

#### **3.3.4.2. Σύστημα αγωγών καθόδου**

Στο υφιστάμενο κτίριο οι εξωτερικοί αγωγοί καθόδου θα είναι ορατοί.

Σ' αυτή την περίπτωση τοποθετείται αγωγός χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος Φ10mm και θα οδεύει κατακόρυφα εξωτερικά του κτιρίου . Η στήριξη του αγωγού κατά την κάθοδό του επιτυγχάνεται ανάλογα με το είδος της επιφάνειας όδευσης όμοια με την στήριξη του συλλεκτήριου συστήματος.

#### **3.3.4.3. Σύστημα γείωσης**

Στο νέο κτίριο Α το σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί στα θεμέλια του κτηρίου (θεμελιακή γείωση) από αγωγό χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο τύπου ταινίας διαστάσεων 30 × 3,5 mm. Η ταινία θα στηρίζεται στα θεμέλια ανά 1 με 2 m.

Στο υφιστάμενο κτίριο Β η περιμετρική γείωση θα κατασκευαστεί από γειωτή ταινίας όπως παραπάνω, που τοποθετείται περιμετρικά του κτιρίου σε απόσταση 1 m από αυτό, σε μορφή κλειστού δακτυλίου σε βάθος 0,7 m μέσα στο έδαφος.

Η ταινία των εγκάρσιων βρόγχων τοποθετείται πάνω σε ειδικούς ορθοστάτες (πασαλάκια) καρφωμένους ανά 1 m.

Το στήριγμα αυτό είναι κατάλληλο για την κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή γείωση. Το στήριγμα θα είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο πάχους 3mm, μήκους 250mm, και βάθους εμπήξεως 150mm και θα μπορεί να στηρίξει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό Φ8/10 mm. Τα στηρίγματα θα τοποθετούνται ώστε να διατηρούν το κατακόρυφο της ταινίας ώστε ο αγωγός γείωσης να περιβάλλεται με καλής ποιότητας υλικό. Η στήριξη της ταινίας θα επιτυγχάνεται με ελατηριωτή σύσφιξη του στηρίγματος, το οποίο προηγουμένως θα έχει πακτωθεί στο έδαφος.

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους της δεν πρέπει να γίνεται με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτή, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφιγκτήρα θερμά επιψευδαργυρωμένο.

### 3.3.5. ΥΛΙΚΑ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν προδιαγράφονται στις "Τεχνικές Προδιαγραφές". Στο ίδιο τεύχος αναφέρονται και οι κανονισμοί και τα πρότυπα, με βάση τα οποία θα γίνει η κατασκευή. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν από την έναρξη των εργασιών να επιλέξει τα συγκεκριμένα υλικά και εξαρτήματα που θα χρησιμοποιήσει και που πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, να υποβάλλει συγκεκριμένες παρατηρήσεις ή και τροποποιήσεις της μελέτης σύμφωνα και με τις οδηγίες του προμηθευτή των υλικών και οι οποίες πρέπει να εγκριθούν από την Επίβλεψη, ώστε να εξασφαλιστεί η κατασκευή ενός αποτελεσματικού συστήματος γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας. Η Επίβλεψη έχει δικαίωμα να απαιτήσει, πριν την έναρξη των εργασιών και μετά την προσκόμιση των υλικών, τον δειγματοληπτικό εργαστηριακό έλεγχο των υλικών σε επίσημα πιστοποιημένο εργαστήριο, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα, οι οποίοι έλεγχοι θα πραγματοποιηθούν σε εύλογο χρονικό διάστημα και χωρίς αποζημίωση από τον Ανάδοχο.

Το σύστημα αυτό πρέπει να καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις τα ισχύοντα πρότυπα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων και να εξασφαλίζει την εγκατάσταση από μηχανικές καταπονήσεις και τον κίνδυνο διαβρώσεων, καθώς επίσης να είναι ευχερής ο έλεγχος και η συντήρηση της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Ειδικότερα στην εγκατάσταση πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την σύνδεση γείωσης των κάτωθι κατασκευών ανεξάρτητα της απόστασής των από τους συλλεκτήριους αγωγούς ή απαγωγούς:

- α) όλες οι μεταλλικές κατασκευές ανεξάρτητα όγκου και μεγέθους, που βρίσκονται στην στέγη της οικοδομής, π.χ. κεραία TV κ.τ.λ.
- β) μεγάλες μεταλλικές επιφάνειες που βρίσκονται στις κατακόρυφες όψεις του κτιρίου, π.χ. μεγάλα μεταλλικά παράθυρα, πόρτες κ.τ.λ.
- γ) μεγάλα μήκη μεταλλικών κατασκευών ανεξάρτητα από την επιφάνειά τους, πχ. υδρορροές κτλ.
- δ) στους αγωγούς καθόδου θα γεφυρωθούν όλα τα μεταλλικά διερχόμενα από τις μηχανολογικές σπές δίκτυα (σωληνώσεις).

Οι αγωγοί της εγκατάστασης πρέπει να οδεύουν σε ικανή απόσταση από καλώδια ηλεκτροφόρα, τηλεφωνικά, κεραιών κτλ, για να αποφεύγονται άμεσες υπερπηδήσεις ή υπερτάσεις επαγωγικές. Σε περιπτώσεις όπου τούτο είναι ακατόρθωτο τότε θα δοθούν λύσεις όπως προβλέπουν οι σχετικοί κανονισμοί και θα τοποθετηθούν οπωσδήποτε αλεξικέραυνα στο τηλεφωνικό δίκτυο.

Επίσης:

- Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση υλικών με μεγάλη διαφορά ηλεκτρολυτικής τάσεως (π.χ. σιδήρου με χαλκό), διότι σε σύντομο χρόνο θα διαβρωθούν και θα υπάρξει πρόβλημα στην εγκατάσταση, καθώς επίσης να χρησιμοποιείται το κατάλληλο υλικό για την συγκεκριμένη θέση που έχει σχεδιαστεί. Λαθεμένες επιλογές υλικών δημιουργούν πολύ σύντομα σοβαρά προβλήματα τόσο στην εγκατάσταση όσο και στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

- Επειδή όλοι οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν για την αλεξικεραυνική προστασία θα είναι χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι, όλα τα στηρίγματα, σφικτήρες, σύνδεσμοι και λοιπά εξαρτήματα πρέπει να είναι από ίδιο υλικό με κατάλληλες βίδες.

Όπου απαιτηθεί σύνδεση εξαρτημάτων χαλκού με υλικά από χάλυβα ή αλουμίνιο, πρέπει οπωσδήποτε να χρησιμοποιηθεί διμεταλλική επαφή ενδεικτικού τύπου CUPAL.

γ. Η σύνδεση αγωγών μεταξύ των με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται.

Για τους χάλκινους αγωγούς όλες οι συνδέσεις θα γίνονται για μεν τα απρόσιτα σημεία (υπόγειες συνδέσεις κλπ.) με εξωθερμική συγκόλληση με την μέθοδο ενδ. τύπου CADWELD, για δε τα επισκέψιμα σημεία με κατάλληλα εξαρτήματα (σφικτήρες, σύνδεσμοι κλπ.). Στα φρεάτια οι συνδέσεις θα γίνουν με κατάλληλα εξαρτήματα.

δ. Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου, θα στηρίζονται με στηρίγματα που τοποθετούνται ανά 1 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά.

Θα επιλεγούν τα κατάλληλα στηρίγματα για κάθε περίπτωση. Σε μονωμένο και στεγανοποιημένο δώμα δεν θα ανοίγονται τρύπες, αλλά θα γίνεται χρήση ειδικών στηριγμάτων. Για τοποθετήσεις στηριγμάτων σε στεγανοποιημένες επιφάνειες θα χρησιμοποιείται ροδέλα στεγανοποίησεως NEOPREN.

#### **3.3.5.1. Γεφυρώσεις μεταλλικών μερών και σιδήρου οπλισμού**

Θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες γεφυρώσεις και ισοδυναμικές συνδέσεις των μεταλλικών μερών εντός και εκτός του κτιρίου, με το σύστημα γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας, όπως αναφέρεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα Σχέδια.

Οι αγωγοί γεφύρωσης στο εξωτερικό του κτιρίου θα έχουν την ίδια διατομή με τους αγωγούς συλλογής και καθόδου, επειδή μπορεί να διέλθει από αυτούς όλο το φορτίο του κεραυνού. Η χρησιμοποίηση αγωγών μικρότερης διατομής επιτρέπεται μόνο στις ισοδυναμικές συνδέσεις εντός του κτιρίου.

Δεν επιτρέπεται η απ'ευθείας σύνδεση χάλκινων αγωγών με τον οπλισμό για να αποφευχθούν γαλβανικά φαινόμενα.

Η σύνδεση του οπλισμού του κτιρίου με το σύστημα γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας θα γίνει με ειδικούς συνδετήρες.

#### **3.3.5.2. Συγκολλήσεις Ενδεικτικού τύπου CADWELD**

Όλες οι συγκολλήσεις θα γίνουν με την μέθοδο CADWELD ή άλλη ισοδύναμη που πρέπει να τύχει της έγκρισης της Επίβλεψης.

Η μέθοδος CADWELD είναι ένας οικονομικός τρόπος ηλεκτρικών συνδέσεων με συγκόλληση. Η σύνδεση πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν έχει καμία σχέση με την συγκόλληση δύο αγωγών με λιωμένο μέταλλο ή μηχανικό σύνδεσμο. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διελεύσεως ρεύματος μεγαλύτερη από τον αγωγό.

Η σύνδεση CADWELD πραγματοποιείται με μία εξώθερμη αντίδραση που παράγει έναν υπέρθερμο λιωμένο χαλκό που τήκει τα άκρα των υπό σύνδεση μεταλλικών επιφανειών και συγκολλούνται μεταξύ των σε μία ενιαία μάζα. Για να γίνει σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι γραφίτη μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η εξώθερμη αντίδραση και παράλληλα δίδει την μορφή της σύνδεσης.

Η σύνδεση CADWELD δεν μεταβάλλεται κατά την διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πλέον δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες. Με την μέθοδο CADWELD πραγματοποιούνται ηλεκτρικές συνδέσεις χαλκού-χαλκού, χάλυβα-χάλυβα, αλουμινίου-αλουμινίου, χωρίς να απαιτείται εξωτερική πηγή θερμότητας ή ενέργειας.

Δεν επιτρέπονται με την μέθοδο αυτή συνδέσεις χαλκού-χάλυβα και χαλκού-αλουμινίου, παρ' ότι είναι κατασκευάσιμες, επειδή απαιτείται μεγάλη εξειδίκευση και ειδικά καλούπια και δεν συνιστάται από τους προμηθευτές στην Ελλάδα.

Το υλικό αυτό σκεπάζεται με το υλικό αρχική εναύσεως που με την βοήθεια ειδικού αναπτήρα με τσακμακόπτερα, αναφλέγεται και μεταδίδει την ανάφλεξη στο συγκολλητικό υλικό. Η αναπτυσσόμενη θερμότητα, τήκει τον δίσκο που κλείνει την δίοδο στον χώρο όπου ευρίσκονται τα προς σύνδεση μεταλλικά μέρη που είναι κατάλληλα διαμορφωμένος να δεχθεί την απαιτούμενη ποσότητα του συγκολλητικού υλικού. Η αναπτυσσόμενη θερμότητα του τηκόμενου υλικού που γεμίζει τον χώρο που βρίσκονται οι μεταλλικές επιφάνειες, τήκει τα προς σύνδεση μέρη δημιουργώντας έτσι μία ομοιόμορφη ενιαία μάζα. Για να πραγματοποιηθεί μία σύνδεση απαιτείται ένα συγκεκριμένο καλούπι, μία συγκεκριμένη ποσότητα συγκολλητικού υλικού, μία χειρολαβή για το κράτημα και κλείσιμο του καλουπιού καθώς και ένα καθαριστικό καλουπιού.

### **3.3.6. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ**

Θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές.

- α. Αν η εγκατάσταση συμφωνεί με την μελέτη, τις απαιτήσεις του προμηθευτή των υλικών και τα ισχύοντα πρότυπα και κανονισμούς.
- β. Αν όλα τα στοιχεία της εγκατάστασης είναι σε άριστη κατάσταση και ικανά να εκπληρούν τις λειτουργίες για τις οποίες μελετήθηκαν, συμπεριλαμβανομένης και της αντοχής τους σε διάβρωση.
- γ. Θα γίνουν όλοι οι σχετικοί έλεγχοι, μετρήσεις και δοκιμές που αναφέρονται για τις γειώσεις στις Τεχνικές Προδιαγραφές.



Κατά την παράδοση της εγκατάστασης θα παραδοθεί στον Κύριο του Έργου εγχειρίδιο οδηγιών επιθεώρησης, συντήρησης και εντοπισμού βλαβών.

### **3.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Net Metering)**

#### **3.4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Θα γίνει εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για αυτοπαραγωγή (Net Metering), στις στέγες των δύο κτιρίων του Τιάλειου Εκκλησιαστικού Γηροκομείου Κοζάνης, δηλαδή στην Νέα και στην Υφιστάμενη Πτέρυγα Β..

#### **3.4.2. ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για την επιλογή και τοποθέτηση της Φωτοβολταϊκής (Φ/Β) εγκατάστασης λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί - προδιαγραφές:

1) Θεσμικό πλαίσιο και κανονισμοί για τα κτίρια και εγκαταστάσεις σε εντός σχεδίου περιοχές

- Υπουργική Απόφαση 12323/ΓΓ175/09 (ΦΕΚ Β 1079/4-6-09): «Ειδικό πρόγραμμα ανάπτυξης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων»
- Υπουργική Απόφαση 18513/22-9-10 (ΦΕΚ 1557/Β/22-9-10): «Συμπλήρωση ειδικού προγράμματος ανάπτυξης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις»
- Υπουργική Απόφαση 9154/28-2-11: «Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φ/Β και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια»

2) Κανονισμοί έλεγχου, πιστοποίησης και εγκατάστασης

- VDE 0100-PART 520: "Selection and erection of equipment-cable wires and wiring systems"
- VDE 0100-PART 712: "Requirements for special installations or locations-PV power supply"
- VDE 0126-1-1: "Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid"
- IEC 364-7-712: "Electrical installations of building- Requirements for special installations or locations-Solar photovoltaic power supply system"
- ΕΛΟΤ HD364: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»
- EN 50081-1: "Electromagnetic Compatibility-Generic emission"
- ΕΛΟΤ EN 50160: «Χαρακτηριστικά τάσης που παρέχεται από τα δημόσια δίκτυα διανομής»
- IEC 60364-7-712: «Electrical installation of buildings-solar photovoltaic power Supply systems»
- ΕΛΟΤ EN 61000.03.02: «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα»
- IEC EN 61773: «Overvoltage protection for PV power generating systems»
- IEC 61215/2005 «Design qualification and the type approval of PV modules»
- IEC 61726 ed 2.0 (2004): "PV systems Characteristics of the utility interface"
- EN-IEC 61646: "Thin film terrestrial photovoltaic modules design Qualification and Type approval"
- ΕΛΟΤ EN 61730: «Low voltage surge protective devices»
- IEC 61683: "PV systems-Power conditioners-Procedure for measuring efficiency"
- IEC EN 61730: "Photovoltaic module safety qualifications"
- IEC 62116: "The procedure of islanding prevention measures for utility interconnected photovoltaic inverters"
- IEC 62446: "Grid connected PV systems- Minimum requirements for system documentation, commissioning test and inspection"
- ΥΠΕΚΑ/ΚΑΠΕ: «Οδηγίες για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις»
- Υπουργική Απόφαση αριθμ. ΑΠΕΗΛ/ Α/Φ1/ οικ.24461(ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014) (για Net-Metering)
- ΕΛΟΤ EN 62305: «Αντικεραυνική προστασία»
- ΕΛΟΤ 50164: «Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας»

- Αναγκαιότητα εφαρμογής προστασίας από υπερτάσεις σύμφωνα με το ΦΕΚ470 (5 Μαρτίου 2004) Άρθρα 3 έως και 6, όπου τα φαινόμενα εκδήλωσης υπερτάσεων, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τα ισχύοντα εθνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα, τα οποία είναι τα πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 61643.

### 3.4.3. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ (PANEL)

Και στα δύο κτίρια θα εγκατασταθούν πολυκρυσταλλικά πλαίσια των 260Wp. Στο κτίριο Β θα εγκατασταθούν 60 φωτοβολταϊκά πλαίσια και στο νέο κτίριο 96 συνολικά. Οι διαστάσεις των Φ/Β πλαισίων θα είναι περίπου 1660mm x 990mm x 50mm και βάρους περίπου στα 20 κιλά. Η τοποθέτηση των παραπάνω πλαισίων θα γίνει με προσανατολισμό προς τον Νότο έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση των Φ/Β πλαισίων.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν επάνω σε ένα σύστημα στήριξης εξασφαλίζοντας τη σωστή λειτουργία της εγκατάστασης και αποφεύγοντας τυχόν μετακινήσεις των πλαισίων.

Το σύστημα στήριξης θα είναι ράγες από αλουμίνιο, το οποίο θα πρέπει να συνοδεύεται από το κατάλληλο πιστοποιητικό ποιότητας από τον κατασκευαστή. Ακόμη για τη συγκράτηση των Φ/Β πλαισίων επί των ραγών θα χρησιμοποιηθούν αγκύρια και βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα (τα οποία αποτελούν τις συνδέσεις στήριξης).

Γενικά τα υλικά στήριξης θα πρέπει να έχουν συμβατότητα με τα λοιπά στοιχεία του συνόλου του εξοπλισμού. Ο τρόπος στήριξης των Φ/Β πλαισίων στις ράγες θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές των συγκεκριμένων Φ/Β πλαισίων και επιπλέον οι διαστάσεις των πλαισίων να είναι ίσες (ή μικρότερες) αυτών που έχουν ληφθεί υπόψη για την έκδοση του πιστοποιητικού στατικής επάρκειας.

Συνοψίζοντας τα υλικά που θα αποτελούν τις βάσεις στήριξης θα είναι τα εξής:

- Ράγες αλουμινίου οριζόντιας τοποθέτησης (μήκους περίπου 2 μέτρων)
- Αγκύρια στήριξης επί της στέγης
- Ενδιάμεσοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Κοχλίες και περικόχλια συνδέσεων

Τα δύο κτίρια αποτελούνται από κεραμοσκεπές και για αυτό η τοποθέτηση των βάσεων στήριξης μεταξύ των κεραμιδιών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτυγχάνεται στεγανότητα έναντι υγρασίας και βροχής και να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά στα κεραμίδια και στην μόνωση. Ακόμη, η τοποθέτηση των παραπάνω βάσεων στήριξης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε το επίπεδο της πίσω πλευράς των Φ/Β πλαισίων να απέχει τουλάχιστον 7 εκατοστά από το επίπεδο της κεραμοσκεπής, διότι με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουμε τον απαραίτητο αερισμό των πλαισίων.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με ενδεικτικά χαρακτηριστικά των Φ/Β πλαισίων.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ STC (P <sub>max</sub> )	260Wp
ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (V <sub>mp</sub> )	30,5V
ΒΕΛΤΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (I <sub>mp</sub> )	8,51A
ΤΑΣΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ (V <sub>oc</sub> )	37,7V
ΡΕΥΜΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (I <sub>sc</sub> )	9,01A

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	1660mm x990mm x 50mm
ΒΑΡΟΣ	20 kg

Τέλος, κάθε πλαίσιο θα πρέπει να ακολουθεί πρότυπα και να έχει πιστοποιήσεις κατά IEC61215.

#### 3.4.4. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω θα εγκατασταθούν πολυκρυσταλλικά πλαίσια των 260Wp. Όσον αφορά τους αντιστροφείς ισχύος (inverter) θα πρέπει η έξοδος του κάθε αντιστροφέα να είναι τριφασική, τάσης 400V (πολική) και 50Hz. Ακόμη, θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP65 και ο βαθμός απόδοσής του θα είναι μεγαλύτερος από 98%.

##### 3.4.4.1. ΝΕΑ ΠΤΕΡΥΓΑ

Στο κτίριο Α θα τοποθετηθούν συνολικά 96 πολυκρυσταλλικά πλαίσια των 260Wp συνολικής μέγιστης ισχύος 24,96KW.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με ενδεικτικά χαρακτηριστικά του αντιστροφέα ισχύος.

ΕΙΣΟΔΟΣ DC	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ	25550 W
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ	1000 V
ΕΥΡΟΣ ΤΑΣΗΣ	320V - 800V
ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ	600 V
ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	33 A
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ STRING	6
ΕΞΟΔΟΣ AC	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ	25000 W
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ	230 V – 400 V
ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΕΞΟΔΟΥ	36,2 A
ΑΠΟΔΟΣΗ	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	>98%

Μετά την επιλογή των Φ/Β πλαισίων και του κατάλληλου αντιστροφέα μπορούμε να βρούμε την κυκλωματική σύνδεση των πλαισίων. Υπολογίζεται ότι στον αντιστροφέα θα συνδεθούν:

Επιλογή inverter

Στην είσοδο Α θα συνδέσουμε 2 παράλληλα string των 24 πλαισίων ανά σειρά, οπότε:

- Ο συνολικός αριθμός πλαισίων θα είναι ίσος με  $2 \times 24 = 48$  πλαίσια

Στην είσοδο Β θα συνδέσουμε 2 παράλληλα string των 24 πλαισίων σε σειρά.

- Ο συνολικός αριθμός πλαισίων θα είναι ίσος με  $2 \times 24 = 48$  πλαίσια

Οπότε, σύμφωνα με τα παραπάνω:

- Στον αντιστροφέα (inverter) θα έχουμε 4 string (επί του συνόλου)
- Η απαραίτητη τάση εισόδου κάθε αντιστροφέα έτσι ώστε να πάρουμε την μέγιστη ισχύ εξόδου υπολογίζεται:

24 πλαίσια εν σειρά x 30,5V (η  $V_{mp}$  των Φ/Β πλαισίων) = 732V

- 2 string παράλληλα x 9.01A (Το  $I_{mp}$  των Φ/Β πλαισίων) = 18,02A

που βλέπουμε ότι είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια του αντιστροφέα

#### 3.4.4.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΤΕΡΥΓΑ Β

Στην πτέρυγα Β έχουμε συνολικά 60 πολυκρυσταλλικά πλαίσια των 260Wp συνολικής μέγιστης ισχύος 15,6KW.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με ενδεικτικά χαρακτηριστικά του αντιστροφέα ισχύος.

ΕΙΣΟΔΟΣ DC	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ	15340 W
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ	1000 V
ΕΥΡΟΣ ΤΑΣΗΣ	360V - 800V
ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ	600 V
ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	33 A
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ STRING	6
ΕΞΟΔΟΣ AC	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΙΣΧΥΣ	15000 W
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ	230 V – 400 V
ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΕΞΟΔΟΥ	24 A
ΑΠΟΔΟΣΗ	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	>98%

Μετά την επιλογή των Φ/Β πλαισίων και του κατάλληλου αντιστροφέα μπορούμε να βρούμε την κυκλωματική σύνδεση των πλαισίων. Υπολογίζεται ότι στον αντιστροφέα θα συνδεθούν:

Στην είσοδο Α θα συνδέσουμε 2 παράλληλα string των 15 πλαισίων ανά σειρά, οπότε:

- Ο συνολικός αριθμός πλαισίων θα είναι ίσος με  $2 \times 15 = 30$  πλαίσια

Στην είσοδο Β θα συνδέσουμε 2 παράλληλα string των 15 πλαισίων σε σειρά.

- Ο συνολικός αριθμός πλαισίων θα είναι ίσος με  $2 \times 15 = 30$  πλαίσια

Σύμφωνα με τα παραπάνω στον πρώτο αντιστροφέα θα συνδεθούν συνολικά 60 Φωτοβολταϊκά πλαίσια (panel).

Οπότε, σύμφωνα με τα παραπάνω:

- Συνολικά στον αντιστροφέα (inverter) θα συνδεθούν 4 string
- Η απαραίτητη τάση εισόδου του αντιστροφέα έτσι ώστε να πάρουμε την μέγιστη ισχύ εξόδου υπολογίζεται:

15 πλαίσια εν σειρά x 30,5V (η  $V_{mp}$  των Φ/Β πλαισίων) = 457,5V

- 2 string παράλληλα x 9.01A (Το  $I_{mp}$  των Φ/Β πλαισίων) = 18,02A,

που βλέπουμε ότι είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια του αντιστροφέα

#### 3.4.5. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Στην πλευρά συνεχόμενου ρεύματος για τη σύνδεση κάθε στοιχειοσειράς των Φ/Β πάνελ μέχρι τον αντιστροφέα (DC πλευρά) θα τοποθετηθούν καλώδια τύπου HO7RN-F με διατομή καλωδίου 2x10 mm<sup>2</sup>. Οπότε, από τα πάνελ μέχρι τον πίνακα DC και από τον πίνακα DC μέχρι τον αντιστροφέα θα τοποθετηθούν συνολικά 8 καλώδια τύπου SOLAR CABLE και διατομής 2x10 mm<sup>2</sup>.

Τα καλώδια αυτού του τύπου είναι ειδικά προδιαγεγραμμένα για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις και ενδείκνυνται για χρήση σε ξηρούς ή υγρούς ή βρεγμένους χώρους στο ύπαιθρο. Ακόμη πρόκειται για πολύκλινα, εύκαμπτα καλώδια με μόνωση και μανδύα από ελαστικό υψηλής αντοχής.

Γενικά τα καλώδια που θα χρησιμοποιήσουμε θα πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 410 και HD 361.

Στην πλευρά εναλλασσόμενου ρεύματος AC, δηλαδή από τον αντιστροφέα μέχρι τον πίνακα AC και από τον πίνακα AC μέχρι τον ΓΠΧΤ θα τοποθετηθεί καλώδιο τύπου J1VV με διατομή 5x16 mm<sup>2</sup>. Το καλώδιο αυτού του τύπου είναι κατάλληλο για εγκατάσταση εντός και εκτός εδάφους.

### **3.4.6. ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ)**

#### Νέα πτέρυγα

Στον πίνακα συνεχούς ρεύματος για κάθε στοιχειοσειρά θα τοποθετηθούν διπολικοί ασφαλειοαποζεύκτες των 32A με μέγιστη τάση λειτουργίας τα 1000V για την προστασία της εγκατάστασης από βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση. Συνολικά θα τοποθετηθούν 5 διακόπτες των 2x32A.

Στον πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος θα χρησιμοποιήσουμε τα εξής:

- Ένα διακόπτη διαφυγής έντασης (διακόπτης διαρροής) 3x63A+1N (τρεις φάσεις και ο ουδέτερος) με μέγιστο ρεύμα διαρροής 300 mA, για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ατυχήματα που οφείλονται στη διαρροή ηλεκτρικού ρεύματος
- Ένας μικροαυτόματος 3x40A+1N
- Ένα διακόπτη φορτίου 3x63A+1N για την ενεργοποίηση – απενεργοποίηση (χειροκίνητος χειρισμός) της γραμμής

#### Υφιστάμενη πτέρυγα Β'

Στον πίνακα συνεχούς ρεύματος για κάθε στοιχειοσειρά θα τοποθετηθούν διπολικοί ασφαλειοαποζεύκτες των 32A με μέγιστη τάση λειτουργίας τα 1000V για την προστασία της εγκατάστασης από βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση. Συνολικά θα τοποθετηθούν 4 διακόπτες των 2x32A.

Στον πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος θα χρησιμοποιήσουμε τα εξής:

- Ένα διακόπτη διαφυγής έντασης (διακόπτης διαρροής) 3x40A+1N (τρεις φάσεις και ο ουδέτερος) με μέγιστο ρεύμα διαρροής 300 mA, για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ατυχήματα που οφείλονται στη διαρροή ηλεκτρικού ρεύματος

- Ένας μικροαυτόματος 3x32A+1N
- Ένα διακόπτη φορτίου 3x45A+1N για την ενεργοποίηση – απενεργοποίηση (χειροκίνητος χειρισμός) της γραμμής

#### **3.4.7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Για αντικεραυνική προστασία και στα δύο κτίρια θα χρησιμοποιηθούν τα εξής:

- Ένας αγωγός γείωσης για κάθε συστοιχεία των φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Ένας αγωγός γείωσης σε κάθε αντιστροφέα
- Ένας τετραπολικός απαγωγός υπερτάσεων και κρουστικών ρευμάτων T2 με  $I_{max} = 40kA$  στον πίνακα συνεχούς ρεύματος κάθε φωτοβολταϊκής εγκατάστασης.

#### **3.4.8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ**

Το σύστημα τηλεμετρίας (σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου) είναι απαραίτητο γιατί μπορεί να ελέγχει και να καταγράφει τη λειτουργία (απόδοση) του φωτοβολταϊκού συστήματος (εγκατάστασης).

Με τη βοήθεια της τηλεμετρίας μπορούμε να εντοπίσουμε τυχόν βλάβη της εγκατάστασής μας ηλεκτρονικά.

Το σύστημα τηλεμετρίας αποτελείται από ένα καταγραφικό όργανο και από ένα λογισμικό. Το λογισμικό θα εγκαθίσταται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή (συνδεδεμένο στο διαδίκτυο) και έτσι θα δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να ελέγχει κάθε στιγμή την κατάσταση της Φωτοβολταϊκής εγκατάστασης.

Για λόγους οικονομίας μπορούμε να επιλέξουμε inverter που έχει ενσωματωμένο το σύστημα τηλεμετρίας.

#### **3.4.9. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟΣ (NET-METERING)**

Το σύστημα θα λειτουργήσει με σύμβαση ενεργειακού συμψηφισμού (net-metering)

Η σύνδεση όλου του συστήματος θα γίνει με βάση τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ και σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση αριθμ. ΑΠΕΗΛ/ Α/Φ1/ οικ.24461(ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **4. ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ**

#### **4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Για την κάλυψη των αναγκών Θέρμανσης της Νέας Πτέρυγας αλλά και της ανακαινιζόμενης Πτέρυγας Β' προβλέπεται η ανάπτυξη Γεωθερμικού Συστήματος Κλειστού Κυκλώματος (Γεωεναλλάκτη), με κατακόρυφους γεωθερμικούς εναλλάκτες.

Ο Γεωεναλλάκτης θα αποτελεί σημείο άντλησης ή απόρριψης θερμότητας μέσω γεωθερμικών Α.Θ. αντίστοιχα στις περιόδους θέρμανσης και ψύξης.

Η θέρμανση και ο δροσισμός των χώρων μόνιμης παραμονής τροφίμων ή προσωπικού του γηροκομείου θα γίνεται με ενδοδαπέδιο σύστημα. Σε κάθε κτίριο το ενδοδαπέδιο σύστημα θα τροφοδοτείται από ξεχωριστή γεωθερμική Α.Θ.

Η θέρμανση και ψύξη των υπολοίπων χώρων θα γίνεται με τερματικές μονάδες VRV/VRF (Variable Refrigerant Volume) τροφοδοτούμενες για κάθε κτίριο από ξεχωριστή γεωθερμική Α.Θ.

Η παρασκευή ΖΝΧ θα γίνεται μέσω θερμαντήρα τριπλής ενέργειας, τροφοδοτούμενου κατά κανόνα από ηλιακούς συλλέκτες. Σε περιόδους ανεπαρκούς ηλιοφάνειας, η παρασκευή ΖΝΧ θα γίνεται μέσω γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, ξεχωριστών για κάθε κτίριο.

Σημειώνεται ότι επιτρέπεται στη θέση της κάθε γεωθερμικής Α.Θ. να εγκατασταθούν δύο ή περισσότερες, εφόσον ο επιλεγείς κατασκευαστής δεν προσφέρει μοντέλα απαιτούμενης ισχύος.

Συνοπτικά το γεωθερμικό σύστημα θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Γεωτρήσεις και Γεωθερμικοί Εναλλάκτες
- Οριζόντιο μονοσωλήνιο (one pipe ή single pipe) κύκλωμα εντός εδάφους με αγωγούς HDPE SDR11
- Διάταξη reverse return για εξασφάλιση υδραυλικής εξισορρόπησης
- Μονοσωλήνιο κύκλωμα εντός του λεβητοστασίου κάθε κτιρίου με αγωγούς PP-R80
- Ψυκτικό ρευστό εντός των ανωτέρω κυκλωμάτων με περιεκτικότητα 20% αιθυλενογλυκόλης
- Δίδυμο αντλητικό συγκρότημα ανακυκλοφορίας ελεγχόμενο με inverter μέσω μέτρησης θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής.

- Αντλίες Θερμότητας (heat pump) σε κάθε κτίριο, ξεχωριστές για τα συστήματα ενδοδαπέδιας, VRV και παρασκευής ZNX
- Κυκλοφορητές τροφοδοσίας ΑΘ
- Δικλείδες (Βάνες)
- Φίλτρα, Βαλβίδες Αντεπιστροφής, Αυτόματους Πλήρωσης, Μανόμετρα / Θερμόμετρα, Αυτόματα Εξαεριστικά
- Δοχεία Αδρανείας στο κύκλωμα ενδοδαπέδιας κάθε κτιρίου & Δοχεία Διαστολής
- Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις

Αναλυτικά η διασύνδεση των ανωτέρω και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της προβλεπόμενης εγκατάστασης παρουσιάζονται στα μονογραμμικά κατακόρυφα διαγράμματα και τη Γενική Οριζοντιογραφία του συστήματος που επισυνάπτεται της μελέτης.

Ο γεωεναλλάκτης αποτελείται από τριάντα (30) γεωτρήσεις βάθους της τάξης των 100 m η κάθε μία και ενεργού μήκους γεωεναλλάκτη τουλάχιστον 90 m. Στις γεωτρήσεις αυτές θα εγκατασταθούν σωληνώσεις πολυαιθυλενίου (SDR 11) διάστασης d32. Η οριζόντια απόσταση μεταξύ τους θα είναι τουλάχιστον 6 m. Η διεύρυνση της γεώτρησης θα είναι 108 mm. Η διάνοιξη των γεωτρήσεων θα γίνει με περιστροφικό γεωτρήσιμο κατάλληλο για τα υπάρχοντα εδάφη. Στα πρώτα 5m κάθε γεώτρησης θα τοποθετηθεί χαλύβδινη περιφραγματική σωλήνωση έως 6" πάχους 4mm, σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 4 της Δ9Β,Δ/Φ166/οικ13068/ΓΔΦΠ2488/11-6-09. Στην περίπτωση προβλημάτων κατά τη διάτρηση και την εγκατάσταση των γεωεναλλακτών θα υπάρχει η δυνατότητα αναθεώρησης του σχεδιασμού με τη σύμφωνη γνώμη του μελετητή.

Οι γεωτρήσεις θα πληρωθούν με θερμοαγώγιμο ένεμα (ελάχιστη αγωγιμότητα 1,2W/mK) με τη χρήση του σωλήνα πλήρωσης (Tremie pipe) από τη βάση της γεώτρησης προς τα επάνω.

Ο κατασκευαστής του γεωεναλλάκτη θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 ή ισοδύναμο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο, με ρητή αναφορά στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

#### **4.2. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ**

Το εξωτερικό κύκλωμα γεωθερμίας περιλαμβάνει εκτός από τη συστοιχία γεωτρήσεων και οριζόντιες σωληνώσεις. Ξεκινάει και καταλήγει από και προς τις πλησιέστερες προς τα κτίρια δικλείδες εντός εδάφους. Από τις δικλείδες και προς το εσωτερικό των κτιρίων διαμορφώνεται το εσωτερικό κύκλωμα γεωθερμίας.



Όλοι οι εξωτερικοί οριζόντιοι αγωγοί του κυκλώματος γεωθερμίας θα έχουν ελάχιστο βάθος επικάλυψης εξωρραχίου τουλάχιστον 1,2 m, ώστε να βρίσκονται σε σχετικά αδιατάρακτη θερμικά περιοχή, αλλά και για μηχανική προστασία.

Όλοι οι εξωτερικοί αγωγοί (εκτός των αγωγών d32 που συνδέουν τις γεωτρήσεις με τα κυκλώματα) θα επισημανθούν με πλέγμα επισημάνσης. Η τελική όδυσή τους (as built) θα τεκμηριωθεί φωτογραφικά αλλά και σε ηλεκτρονικό αρχείο με ακριβείς συντεταγμένες.

Σε παράλληλη όδευση, η ελάχιστη αξονική απόσταση μεταξύ αγωγών γεωθερμίας θα είναι 0,5 m. Οι αγωγοί d32 του ζεύγους που συνδέει μία γεώτρηση με το οριζόντιο κύκλωμα μπορούν να απέχουν λιγότερο (0,1 m).

Σε περιπτώσεις εγγύτητας αγωγών του οριζόντιου κυκλώματος με κατασκευές (θεμέλιο, τοιχείο, δεξαμενή κλπ), καθώς και με ξένα δίκτυα (ύδρευσης, αποχέτευσης, πυρόσβεσης κλπ), θα εγκαθίστανται θερμομονωτικές πλάκες εντός του σκάμματος όπως υποδεικνύεται στα σχέδια, και σε μήκος τουλάχιστον 0,5 m πριν και μετά το διάστημα υπέρβασης της επιτρεπτής προσέγγισης.

Επί του οριζόντιου κυκλώματος και σε θέσεις που υποδεικνύονται στα σχέδια, εγκαθίστανται στόμια έκπλυσης με δικλείδες ανάντη και κατάντη αυτών. Από τα στόμια έκπλυσης θα γίνεται καταρχάς η πλήρωση του συνολικού κυκλώματος με το ψυκτικό ρευστό (διάλυμα νερού αιθυλενογλυκόλης 20%), αλλά κυρίως η έκπλυση και ο εξαερισμός του μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής. Το στόμιο έκπλυσης με διαμόρφωση όπως παρουσιάζεται στα σχέδια, θα καλύπτεται με κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας αντοχής C250 αν τελικά κατασκευασθεί σε χώρο προσβάσιμο από οχήματα, ή B125 σε χώρο προσβάσιμο μόνον από πεζούς.

Δικλείδες εγκαθίστανται και στην αρχή και στο τέλος κάθε "σειράς" του κανάβου των γεωτρήσεων.

Όλες οι δικλείδες εντός του εδάφους θα είναι ελαστικής έμφραξης και θα έχουν προέκταση βάρους εντός χιτωνίου για χειρισμό από το επίπεδο του εδάφους. Η άκρη του βάρους θα προστατεύεται εντός χυτοσιδηρού χιτωνίου (μπουσακλέ) κατηγορίας αντοχής C250.

Η έκπλυση, η αρχική πλήρωση με ψυκτικό ρευστό και ο πλήρης εξαερισμός του συνολικού κυκλώματος (περιλαμβανομένων και των εντός των κτιρίων εσωτερικών αγωγών του βρόχου one pipe loop) είναι ευθύνη του αναδόχου. Ο μηχανικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιήσει θα εξασφαλίζει ταχύτητα ροής έκπλυσης τουλάχιστον 0,6 m/s σε κάθε σημείο του κυκλώματος. Εξυπακούεται ότι η έκπλυση θα γίνεται με μία "σειρά" από τον κανάβο των γεωτρήσεων ανοιχτή και με τις υπόλοιπες τρεις κλειστές (μέσω των ακραίων δικλείδων).

#### **4.3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ**

Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, από τις πλησιέστερες δικλείδες εντός εδάφους και προς το εσωτερικό των κτιρίων διαμορφώνεται το εσωτερικό κύκλωμα γεωθερμίας.

Οι σωληνώσεις θα είναι από πλαστικό σωλήνα PP-R (80) FUSIOLEN μπλε θερμικής αυτοσυγκόλλησης, ενδεικτικού τύπου AQUATHERM τύπου Climatherm, 3ης γενιάς, κατάλληλο για εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού, με πιστοποιητικά, CEIS/EN15874.2/ISO7686, SKZ, ICC ES-NSF-IAPMO, WRASS, CSTB, OWGW, ISO9001, ISO 14001, ISO 50001, οδηγία 98/83ΕΚ.

Οι σωληνώσεις του κυκλώματος θα διαπερνούν τα εξωτερικά δομικά στοιχεία του χώρου του λεβητοστασίου, με διαμόρφωση και στεγανοποίηση όπως αυτή που παρουσιάζεται στο Σχέδιο Λεπτομερειών Λ.7 για εγκαταστάσεις ύδρευσης.

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο παρόν τεύχος και στα Σχέδια Λεπτομερειών για τους αγωγούς ύδρευσης και ΖΝΧ. Σε περιπτώσεις εγκατάστασης εξοπλισμού σημαντικού βάρους (πχ κυκλοφορητών, χυτοσιδηρών δικλείδων κλπ) επί οριζόντιων αγωγών, θα εγκαθίστανται στηρίγματα αγωγού ακριβώς πριν και μετά από τον εξοπλισμό.

Η μόνωση των αγωγών θα γίνει σε όλο το μήκος τους (συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων ελέγχου (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ) με υλικά ίδια με αυτά των αγωγών ύδρευσης και πάχη 13 mm για αγωγούς μέχρι και d75 και 19 mm για αγωγούς μεγαλύτερους από d75.

Ο βρόχος του κυκλώματος one pipe θα εγκατασταθεί εντός του λεβητοστασίου κάθε κτιρίου και θα αποτελείται από κατακόρυφες και οριζόντιες οδεύσεις. Οι οριζόντιες οδεύσεις θα κατασκευασθούν σε τυπικό ύψος περίπου 2,0 m, κάτω από τις οδεύσεις των υπολοίπων συστημάτων. Το τελικό ύψος δεν είναι δεσμευτικό και εξαρτάται και από την κατασκευαστική διαμόρφωση των επιλεχθεισών Α/Θ (δλδ από τα σημεία εισόδου/εξόδου ψυκτικού ρευστού, αν θα τοποθετηθεί ζεύγος αντλιών η μία επί της άλλης κλπ). Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται η ευκολία συναρμολόγησης/αποσυναρμολόγησης εξοπλισμού, η ευκολία προσέγγισης στις Α/Θ για συντήρηση, η ελαχιστοποίηση αλλαγών κατεύθυνσης.

#### **4.4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΓΕΩΕΝΑΛΛΑΚΤΗ**

Όπως έχει αναφερθεί, η τοπολογία των σωληνώσεων έχει επιλεγεί η single pipe loop. Από τη διαστασιολόγηση του γεωεναλλάκτη προκύπτει ότι η απαιτούμενη παροχή στον βρόχο είναι  $V=16500 \text{ lt/h} = 275 \text{ lt/min}$ . Από τους υδραυλικούς υπολογισμούς προκύπτει ότι το μέγιστο μανομετρικό λειτουργίας αναμένεται  $\Delta H = 10 \text{ m}$ .

Για λόγους αξιοπιστίας στη λειτουργία επιλέγεται δίδυμο συγκρότημα με λειτουργία 1+1 (λειτουργική-stand by).

Σε μειωμένα φορτία η παροχή των κυκλοφορητών θα ελέγχεται μέσω inverter με αναλογικό έλεγχο βάσει των θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής του κυκλώματος. Το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου (controller) θα εξασφαλίζει και την εναλλαγή στη λειτουργία των κυκλοφορητών, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη φθορά τους.

Το δίδυμο συγκρότημα θα εγκατασταθεί στο λεβητοστάσιο της Νέας Πτέρυγας.

#### **4.5. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Η απόπλυση, ο καθαρισμός, η εξαέρωση και οι δοκιμές πίεσης των γεωεναλλακτών και συνολικά του κυκλώματος εντός εδάφους και κτιρίων θα γίνει με βάση τα προβλεπόμενα στο εγχειρίδιο " Closed-loop Vertical Borehole Design, Installation & Materials Standards" Issue 1.0, September 2011 της **Ground Source Heat Pump Association**.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει την διενέργεια των ανωτέρω με βάση αντίστοιχο εγχειρίδιο άλλου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού, κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

#### 4.6. ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΚΕΦΑΛΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Οι συντεταγμένες σε σύστημα ΕΓΣΑ '87 των κορυφών των γεωτρήσεων δίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Σημειώνεται ότι στη συστοιχία γεωτρήσεων του γεωεναλλάκτη, θα συμπεριληφθεί και η ήδη εκτελεσθείσα δοκιμαστική γεώτρηση από την οποία προέκυψαν τα μεγέθη διαστασιολόγησης. Εφόσον για οποιονδήποτε λόγο επέλθει ανάγκη τροποποίησης της διάταξης των γεωτρήσεων, ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος να υποβάλλει στην αρμόδια υπηρεσία τα νέα στοιχεία, και μόνον κατόπιν της έγκρισής τους να προχωρήσει σε εργασίες.

A/A	X	Y
1	310.257,534	4.461.713,836
2	310.262,903	4.461.711,157
3	310.268,271	4.461.708,477
4	310.273,640	4.461.705,798
5	310.279,009	4.461.703,119
6	310.284,377	4.461.700,440
7	310.249,486	4.461.711,147
8	310.254,855	4.461.708,467
9	310.260,224	4.461.705,788
10	310.265,592	4.461.703,109
11	310.270,961	4.461.700,430
12	310.276,329	4.461.697,750
13	310.281,698	4.461.695,071
14	310.287,066	4.461.692,392
15	310.246,807	4.461.705,778
16	310.252,176	4.461.703,099
17	310.257,544	4.461.700,420
18	310.262,913	4.461.697,740
19	310.268,281	4.461.695,061
20	310.273,650	4.461.692,382
21	310.279,019	4.461.689,702
22	310.284,387	4.461.687,023
23	310.249,496	4.461.697,730
24	310.254,865	4.461.695,051
25	310.260,234	4.461.692,372
26	310.265,602	4.461.689,692
27	310.270,971	4.461.687,013
28	310.276,339	4.461.684,334
29	310.281,708	4.461.681,655
30	310.287,076	4.461.678,975

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **5. ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΨΥΞΗ – ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ- ΑΕΡΙΣΜΟΣ**

#### **5.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι εγκαταστάσεις ψύξης – θέρμανσης – δροσισμού και αερισμού περιλαμβάνουν κεντρικό σύστημα θέρμανσης-ψύξης-δροσισμού για όλους τους χώρους των κτιρίων, τόσο της υφιστάμενης πτέρυγας Β' όσο και της νέας πτέρυγας, ενώ ο αερισμός θα γίνεται κεντρικά ή τοπικά.

Γενικά γίνεται διαχωρισμός του συστήματος θέρμανσης σε ζώνες θέρμανσης στα κτίρια με το ακόλουθο σκεπτικό:

- Ζώνες ολοήμερης παραμονής (δωμάτια) οι οποίες θα θερμαίνονται με ενδοδαπέδιο σύστημα (στα Τεύχη γίνεται ισοδύναμη εναλλακτική χρήση των όρων "ενδοδαπέδια" και "υποδαπέδια")
- Ζώνες διακοπτόμενης παραμονής (αίθουσες συγκέντρωσης, τραπεζαρίες, διάδρομοι, γραφεία κλπ) οι οποίες θα θερμαίνονται με VRV.

Το ενδοδαπέδιο σύστημα κάθε κτιρίου θα τροφοδοτείται από γεωθερμικές αντλίες νερού (διαλύματος)/νερού και το σύστημα VRV από γεωθερμικές αντλίες νερού (διαλύματος)/ψυκτικού υγρού. Στην πλευρά του γεωεναλλάκτη ο φορέας μεταφοράς θερμότητας θα είναι διάλυμα αιθυλενογλυκόλης 20% σε νερό.

Με το σύστημα πέραν της πλήρους θέρμανσης των χώρων, θα και γίνεται δροσισμός στους χώρους με ενδοδαπέδιο σύστημα και κανονική ψύξη στους υπόλοιπους χώρους με τερματικές μονάδες τύπου VRV οι οποίες να τροφοδοτούνται από Α/Θ νερού/ψυκτικού υγρού. Με τον τρόπο αυτόν, μπορούν να παραληφθούν από τα VRV και υψηλότερα λανθάνοντα φορτία που κατά κανόνα παρουσιάζονται στους χώρους αυτούς. Σημειώνεται ότι όπως αναφέρεται και στο τεύχος υπολογισμών, για λόγους αποφυγής συμπυκνώσεων η ελάχιστη θερμοκρασία του νερού στα κυκλώματα ενδοδαπέδιας κατά τη λειτουργία δροσισμού θα είναι 18οC.

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης κλιματισμού του κτηρίου είναι σύμφωνα με :

- α) τις οδηγίες TOTEE 2423/86, 2425/86, ΕΛΟΤ EN 12831.
- β) τις οδηγίες ASHRAE Handbooks 2001 (ASHRAE RTS)
- γ) τον Κτιριοδομικό Κανονισμό
- δ) τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΦΕΚ/407/Β/9-4-10) και τις σχετικές TOTEE
- ε) τις γενικές και ειδικές απαιτήσεις της Τεχνικής Περιγραφής της ΔΕΗ.

## **5.2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ**

### **5.2.1. ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Η κάθε γεωθερμική Α/Θ θα αποτελείται από αντλία θερμότητας νερού-νερού συμπαγούς κατασκευής. Η αντλία θερμότητας θα έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί με εύρος θερμοκρασιών του νερού ή του διαλύματος στο κύκλωμα της πηγής από 0°C έως 45°C στη ψύξη και 0°C έως 30°C στη θέρμανση. Η ενεργειακή σήμανση θα είναι τουλάχιστον A++. Αναλυτικές Τεχνικές Προδιαγραφές περιλαμβάνονται στο αντίστοιχο Τεύχος.

Οι Α/Θ θα διαθέτουν ελεγκτή (controller) και κατάλληλο αισθητήριο ώστε η λειτουργία τους να ρυθμίζεται από τη μετρούμενη θερμοκρασία στο δοχείο αδρανείας. Κατά τη λειτουργία θέρμανσης, όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από το επιθυμητό ρυθμιζόμενο όριο (set point), θα εκκινεί η Α/Θ, ο κυκλοφορητής μεταξύ Α/Θ και δοχείου αδρανείας και ο κυκλοφορητής μεταξύ γεωεναλλάκτη και Α/Θ. Αντίστοιχη (αλλά με αντίστροφη λογική) θα είναι η λειτουργία κατά τη λειτουργία δροσισμού.

### **5.2.2. ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ**

Τα συστήματα ενδοδαπέδιας θέρμανσης διεθνώς προσφέρονται ως πατενταρισμένες συνολικές λύσεις (σωληνώσεις, θερμομονωτικές πλάκες, ερμάρια, συλλέκτες κλπ) από επώνυμους κατασκευαστές. Το σύστημα που θα επιλεγεί από τον ανάδοχο θα προέρχεται εξολοκλήρου από έναν τέτοιο κατασκευαστή, ο οποίος (ή ο εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπός του στην Ελλάδα) θα πιστοποιήσει εγγράφως μετά το πέρας της κατασκευής την ορθή εγκατάσταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές του. Σε ενάντια περίπτωση το έργο δεν θα παραληφθεί.

Η εγκατάσταση θα γίνει από πιστοποιημένο (από τον κατασκευαστή του συστήματος) συνεργείο, και θα προηγηθεί τελική μελέτη εφαρμογής από τον ανάδοχο (που θα εγκριθεί από τον εκπρόσωπο του κατασκευαστή και την επίβλεψη) και θα λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου συστήματος, καθώς και η μελέτη που συνοδεύει το παρόν δεν είναι εξειδικευμένη για πατενταρισμένα προϊόντα. Επιπρόσθετα το συνεργείο εγκατάστασης θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 ή ισοδύναμο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο, με ρητή αναφορά στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

Για την τοποθέτηση συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης-δροσισμού, απαιτούνται οι εργασίες:

1. Σε καθορισμένες στα σχέδια θέσεις για κάθε επίπεδο τοποθετούνται τα εντοιχισμένα ερμάρια και οι συλλέκτες ενδοδαπέδιας θέρμανσης-δροσισμού.
2. Περιμετρικά σε όλες τις σταθερές κατασκευές τοποθετείται μονωτική περιμετρική ταινία η οποία επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή του θερμοπετον και την απομόνωση από τα δομικά στοιχεία.
3. Ακολουθεί η διάστρωση της θερμομονωτικής πλάκας διογκωμένης πολυστερίνης (πλάκα κόμβων).
4. Γίνεται διάστρωση με υδρομονωτική μεμβράνη.
5. Τοποθετούνται ράγες στήριξης σε κατάλληλα σημεία.

6. Ακολουθεί η διάστρωση των σωλήνων Pe-Xa διάστασης 17X2 κατά DIN 16892/4729 . Η γεωμετρία που ακολουθείται είναι του σαλιγκαριού (κοχλία) ώστε να περιορίζονται οι διακυμάνσεις στη θερμοκρασία δαπέδου στον ίδιο χώρο. Πολύ περιορισμένες εξαιρέσεις επιτρέπονται κατόπιν έγκρισης της επίβλεψης σε πολύ μικρούς χώρους που δεν είναι δυνατή η προαναφερθείσα γεωμετρία.
7. Τα κυκλώματα κατασκευάζονται μονοκόμματα, χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις. Ωστόσο σε ελάχιστες περιπτώσεις που αιτιολογημένα αποδειχθεί από τον εγκαταστάτη ότι είναι απαραίτητη η ένωση, αυτή θα γίνεται με σύστημα πρεσαριστών δαχτυλιδιών, το δε ακριβές σημείο θα αποτυπώνεται φωτογραφικά και η θέση του θα δείχνεται με ακρίβεια mm επί των as built σχεδίων.
8. Πριν τη διάστρωση του θερμομπετόν, οι σωληνώσεις ελέγχονται σε πίεση 6 bar.
9. Η παραγωγή του θερμομπετόν επικάλυψης των σωληνώσεων γίνεται κατά DIN 18560 και με χρήση των παρακάτω υλικών:
- Τσιμέντο σε αναλογία 350 kg/m<sup>3</sup>
  - Άμμο με ειδική κοκκομετρική σύσταση, πλυμένη και απαλλαγμένη από άργιλο
  - Ειδικό προσθετικό γαλάκτωμα που επιτυγχάνει βελτίωση της ρευστότητας και εργασιμότητας, ομογενοποίηση του υλικού επίστρωσης, βελτίωση της θλιπτικής αντοχής και αντοχής σε εφελκυσμό λόγω κάμψης, βελτίωση των θερμοτεχνικών ιδιοτήτων.
  - Συνθετικές ίνες για ενίσχυση του θερμομπετόν και αποφυγή ρηγματώσεων.
10. Σε κατάλληλες θέσεις αφήνονται αρμοί διαστολής, οι οποίοι επιτρέπουν την ελεύθερη συστολή και διαστολή του θερμομπετόν.
11. Οι επιφάνειες των χώρων παραδίδονται έτοιμες ώστε οι τελικές επιστρώσεις (παρκέ, πλακίδια, μάρμαρο, PVC) να τοποθετηθούν μόνον με τη χρήση κόλλας, χωρίς επιπλέον τσιμεντοκονία.

Πιο αναλυτικά το σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης αποτελείται από:

#### Σωλήνα Θέρμανσης δικτυωμένου πολυαιθυλενίου- Pe-Xa

Ο σωλήνας είναι κατασκευασμένος από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο με την μέθοδο των υπεροξειδίων PE-Xa κατά DIN 16892/4729, από πολυαιθυλένιο, αδιαπέραστο σε οξυγόνο κατά DIN 4726 (φράγμα οξυγόνου από αιθυλική βινυλαλκοόλη), με εξαιρετική αντοχή στην θερμοκρασία και στη γήρανση, ελεγχόμενος κατά DIN, μέγιστη θερμοκρασία συνεχόμενης λειτουργίας : 90 °C βραχυπρόθεσμα έως :110 °C. Διάσταση 17X2,0.

#### Περιμετρική μονωτική ταινία

Η οποία τοποθετείται περιμετρικά στους τοίχους ή στις σταθερές κατασκευές και λειτουργεί ως αρμός διαστολής του δαπέδου. Η ταινία είναι κατασκευασμένη από εξηλασμένο αφρώδες πολυαιθυλένιο με επικολλημένη πλαστική μεμβράνη, με συμπεριφορά έναντι φλόγας κατά DIN 4102:B2, κανονικά αναφλέξιμο, με αυτοκόλλητο στο πίσω μέρος.

- Πάχος μονωτικής ταινίας: 8 mm
- Υψος μονωτικής ταινίας : 180 mm
- Μεμβράνη : 300 mm

### Θερμομονωτική πλάκα Κόμβων

Οι σωλήνες τοποθετούνται στην άνω επιφάνεια της πλάκας κόμβων, η οποία πρέπει να αποτελείται από υψηλής ποιότητας διογκωμένη πολυστερίνη κατά EN 13163. Στην άνω της πλευρά διαθέτει φύλλο επικάλυψης από πολυστερίνη. Η κάτω πλευρά αποτελείται από ελεγμένης ποιότητας διογκωμένη πολυστερίνη κατά EN 13163 και με φύλλο επικάλυψης από πολυστερίνη. Διαθέτει περιμετρική αγκιστροειδή πατούρα που εξασφαλίζει τη στεγανοποίηση της τσιμεντοκονίας. Είδος κατασκευής Α σύμφωνα με το DIN 18560 και DIN EN 13813. Κατηγορία υλικού B2 σύμφωνα με το DIN 4102. Κατηγορία πυραντοχής E σύμφωνα με το DIN EN 13501. Σήμα CE και U. Ενδεικτικές διαστάσεις πλάκας: 1450 x 850 mm / Διαστάσεις τοποθέτησης: 1400 x 800 mm = 1,12 m<sup>2</sup> / Τεμ.

- Συνολικό Ύψος: 50 mm
- Ύψος Μόνωσης: 30 mm
- Δυνατότητα τοποθέτησης 5 cm και πολλαπλάσια
- Αντίσταση θερμοαγωγιμότητας: 0,75 m<sup>2</sup>.K/W
- Αντοχή σε φορτίο: 5 kN/m<sup>2</sup>

### Συλλέκτες Κυκλωμάτων - Ερμάρια

Το ζεύγος συλλεκτών της ενδοδαπέδιου θέρμανσης θα έχει αριθμό αναχωρήσεων, ως περιγράφεται στα σχέδια.

Οι συλλέκτες θα είναι προκατασκευασμένοι από ανοξείδωτο ατσάλι CrNi-Ατσάλι 1.4301, διατομής 1" με βιδωτή ένωση 1"-5/4" επινικελωμένη. Θα διαθέτουν βαλβίδα πλήρωσης- εκκένωσης καθώς και εξαεριστικό. Ο συλλέκτης προσαγωγής θα διαθέτει παροχόμετρο με μετρητή ροής 0-5 l/min. Περιλαμβάνονται δικλείδες, θερμόμετρα, ρυθμιστές παροχής προς κάθε κύκλωμα, ηλεκτροβάνες ελέγχου κάθε κυκλώματος.

Οι ηλεκτροβάνες θα ελέγχονται από θερμοστάτες χώρου τοποθετημένους σε κατάλληλο σημείο (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους) κάθε θερμαινόμενου χώρου. Σε κάθε ερμάριο θα υπάρχει απλός τοπικός αυτοματισμός (παράλληλη ηλεκτρολογική σύνδεση) ώστε να παύει τη λειτουργία του κυκλοφορητή όταν όλοι οι θερμοστάτες είναι εκτός και φυσικά να εκκινεί τη λειτουργία όταν ενεργοποιηθεί οποιοσδήποτε θερμοστάτης από τους συνδεδεμένους χώρους. Επειδή οι κυκλοφορητές είναι ρυθμιζόμενοι μέσω inverter, η διαφορά πίεσης μεταξύ των συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής θα είναι πάντα σταθερή ανεξάρτητα από το πλήθος των ενεργοποιημένων κυκλωμάτων ενδοδαπέδιας, και συνεπώς θα εξασφαλίζεται σταθερή παροχή σε κάθε κύκλωμα.

### Συνδέσεις

Οι συνδέσεις των σωληνώσεων θέρμανσης με τους συλλέκτες, θα πραγματοποιούνται με τη χρήση ειδικών τεμαχιδίων αποτελούμενα από μαστό, δακτύλιο σύσφιξης και θηλυκών παξιμάδι. Τα κυκλώματα της ενδοδαπέδιου θέρμανσης θα κατασκευαστούν με μονοκόμματα σωλήνα χωρίς



συνδέσεις. Αν κατά την εγκατάσταση προκύψει ανάγκη πραγματοποίησης συνδέσεων, τότε αυτές θα πραγματοποιηθούν με τη μέθοδο του πρεσαριστού δακτυλίου.

#### Τσιμεντοκονία- Θερμομπετόν

Πάνω από τις σωληνώσεις τοποθετείται κολυμβητή τσιμεντοκονία (θερμομπετόν). Η τσιμεντοκονία κατασκευάζεται κατά DIN 18560 με αναλογία

- Τσιμέντο βάσης σε αναλογία 350 kg/m<sup>3</sup>
- Ποταμίσις άμμο με ειδική κοκκομετρική σύσταση, πλυμένη και απαλλαγμένη από άργιλο
- Νερό

Στο μείγμα παρασκευής της τσιμεντοκονίας, προστίθεται ενισχυτικό γαλάκτωμα και συνθετικές ίνες, για την δέσμευση του νερού στο κονίαμα και την ενίσχυση της αντοχής του. Το ελάχιστο πάχος τσιμεντοκονίας είναι 4,5cm πάνω από τη σωλήνα και όχι μεγαλύτερο των 10cm. Αν για κατασκευαστικούς λόγους (ανισοσταθμία πλάκας- γεμίσματα), τα μεγέθη αυτά διαφοροποιούνται, τότε πρέπει να γίνει επίστρωση εξισωτικής στρώσης πριν την εγκατάσταση της ενδοδαπέδιου (στην περίπτωση μεγάλου ύψους) ή χρήση βελτιωτικών υλικών τα οποία επιτρέπουν μειωμένο ύψος θερμομπετόν (στην περίπτωση ύψους μικρότερου των 4,5cm). Οι πρόσθετες αυτές εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή και δεν πληρώνονται ξεχωριστά.

#### Διάταξη αρμών διαστολής

Ο εγκαταστάτης οφείλει να υποβάλει στην υπηρεσία σχέδιο διάταξης αρμών διαστολής, οι οποίοι θα τηρηθούν ως την τελική επιφάνεια του δαπέδου.

Αρμοί διαστολής τοποθετούνται

- Σε επιφάνειες δαπέδου μεγαλύτερες των 40m<sup>2</sup>
- Σε επιφάνειες όπου το μήκος πλευράς είναι μεγαλύτερο από 8m ή η αναλογία μήκους- πλάτους είναι μεγαλύτερη από ½
- Επάνω από αρμούς διαστολής του κτιρίου
- Σε εναλλαγές τύπου δαπέδου
- Στα χωρίσματα του κτιρίου, εκεί που τοποθετούνται οι πόρτες.

Στα σημεία όπου κυκλώματα ενδοδαπέδιου θέρμανσης διασταυρώνονται με τους αρμούς διαστολής θα τοποθετηθούν σπирάλ προστασίας των σωληνώσεων.

### Διαδικασία Κατασκευής

1. Πριν την εγκατάσταση ελέγχεται η κλίση της πλάκας σκυροδέματος, έτσι ώστε να υπολογιστεί το τελικό ύψος και το γέμισμα του θερμομπετόν.
2. Σε καθορισμένες θέσεις για κάθε επίπεδο τοποθετούνται οι συλλέκτες της ενδοδαπέδιας θέρμανσης .
3. Περιμετρικά σε όλες τις σταθερές κατασκευές τοποθετείται η μονωτική περιμετρική ταινία η οποία επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή του θερμομπετόν και την απομόνωση από τα άλλα δομικά στοιχεία .
4. Ακολουθεί η διάστρωση της θερμο(ηχομονωτικής) πλάκας.
5. Στην συνέχεια ακολουθεί η διάστρωση του σωλήνα δικτυωμένου πολυαιθυλενίου .
6. Ο σωλήνας ελέγχεται σε πίεση 6bar , πριν την διάστρωση του θερμομπετόν.
7. Στην συνέχεια ρίπτεται το θερμομπετόν το οποίο κατασκευάζεται κατά DIN 18560 αναμιγνύοντας, τσιμέντο, άμμο ποταμίσια, νερό , συνθετικές ίνες και προσθετικό γαλάκτωμα.
8. Απαιτείται η προφύλαξη της εγκατάστασης από νερό βροχής ή παγετό και για αυτό προτείνεται η τοποθέτηση των εξωτερικών κουφωμάτων .
9. Το θερμομπετόν θα πρέπει να διαστρώνεται σε ήπιες κλιματολογικές συνθήκες , έτσι ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα στην τελική επιφάνεια ( τριχοειδή ρήγματα, ρωγμές).
10. Πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί όλες οι βαριές εργασίες , έτσι ώστε να μην δημιουργούνται αλλοιώσεις στην επιφάνεια του θερμομπετόν .
11. Το θερμομπετόν θα πρέπει να υποστεί φυσική ξήρανση για τουλάχιστον 21 ημέρες και στην συνέχεια να τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία για 7 ημέρες , να γίνει έλεγχος της τσιμεντοκονίας και στην συνέχεια να ακολουθήσει η τοποθέτηση της τελικής επίστρωσης σύμφωνα και με τις οδηγίες της επίβλεψης.

### **5.2.3. ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

Τα κυκλώματα ξεκινούν από τα στόμια σύνδεσης των Α/Θ και καταλήγουν οδεύοντας οριζόντια και κατακόρυφα στους συλλέκτες τελικής διανομής του συστήματος.

Οι σωληνώσεις θα είναι από πλαστικό σωλήνα PP-R (80) FUSIOLEN μπλε θερμικής αυτοσυγκόλλησης, ενδεικτικού τύπου AQUATHERM τύπου Climatherm, 3ης γενιάς, κατάλληλο για εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού, με πιστοποιητικά, CEIS/EN15874.2/ISO7686, SKZ, ICC ES-NSF-IAPMO, WRASS, CSTB, OWGW, ISO9001, ISO 14001, ISO 50001, οδηγία 98/83ΕΚ.

Οι σωληνώσεις του κυκλώματος θα διαπερνούν τα δομικά στοιχεία με διαμόρφωση όπως αυτή που παρουσιάζεται στο Σχέδιο Λεπτομερειών Λ.7 για εγκαταστάσεις ύδρευσης.

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο παρόν τεύχος και στα Σχέδια Λεπτομερειών για τους αγωγούς ύδρευσης και ΖΝΧ. Σε περιπτώσεις εγκατάστασης εξοπλισμού σημαντικού βάρους (πχ κυκλοφορητών, χυτοσιδηρών δικλείδων κλπ) επί οριζόντιων αγωγών, θα εγκαθίστανται στηρίγματα αγωγού ακριβώς πριν και μετά από τον εξοπλισμό.

Η μόνωση των αγωγών θα γίνει σε όλο το μήκος τους (συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων ελέγχου (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ) με υλικά ίδια με αυτά των αγωγών ύδρευσης και πάχη 13 mm για αγωγούς μέχρι και d75 και 19 mm για αγωγούς μεγαλύτερους από d75.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις στο ισόγειο του υφιστάμενου κτιρίου Β και στο υπόγειο της Νέας Πτέρυγας θα οδεύουν αναρτημένες από την οροφή.

#### **5.2.4. ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ (BUFFER TANK)**

Θα εγκατασταθούν δοχεία αδρανείας (Buffer Tanks) μεταξύ των Αντλιών Θερμότητας για τα συστήματα ενδοδαπέδιας θέρμανσης, και τα αντίστοιχα κυκλώματα.

Τα δοχεία αδρανείας έχουν σκοπό:

- 1) Να εξασφαλίσουν ότι οι ΑΘ δεν θα εκκινούν με συχνότητα μεγαλύτερη από το επιτρεπτό και ότι ο κάθε κύκλος λειτουργίας θα έχει μία ελάχιστη χρονική διάρκεια για προστασία των μηχανικών μερών.
- 2) Να εξασφαλίσουν τον υδραυλικό διαχωρισμό μεταξύ των κυκλωμάτων.

Το δοχείο αδρανείας θα είναι χωρητικότητας 500lt, κατακόρυφου τύπου, κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας χαλυβδοελάσματα συγκολλημένα εν θερμώ, για συνθήκες λειτουργίας 6bar/max 80oC, με εσωτερική αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβανισμό σε διάλυμα ψευδαργύρου και μόνωση από πολυουρεθάνη πάχους 30mm.

#### **5.2.5. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ**

Η διαστασιολόγηση των κυκλοφορητών έγινε ενδεικτικά στο Τεύχος Υπολογισμών της Μελέτης του παρόντος, λαμβάνοντας υπόψη συστάσεις της βιβλιογραφίας για τις τοπικές απώλειες ειδικού εξοπλισμού (πχ κυκλώματα εξατμιστή-συμπυκνωτή Α/Θ) καθώς και την ενδεικτική διαμόρφωση των κυκλωμάτων ενδοδαπέδιας θέρμανσης. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επικαιροποιήσει τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης κυκλοφορητών με βάση τον επιλεγθέντα εξοπλισμό και τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής του. Η αναθεωρημένη διαστασιολόγηση με τα αντίστοιχα τεχνικά στοιχεία θα υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία.

Όλοι οι κυκλοφορητές θα είναι ελεγχόμενοι μέσω inverter και σύμφωνα με την αντίστοιχη Προδιαγραφή. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν οι ακόλουθοι κυκλοφορητές που λειτουργικά εντάσσονται στο ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης/δροσισμού με τις ακόλουθες ενδεικτικές δυναμικότητες:

- Κυκλοφορητής Γεωεναλλάκτη-ΑΘ Ενδοδαπέδιας στη Νέα Πτέρυγα με  $V=2200 \text{ lt/h} = 37 \text{ lt/min}$  @  $\Delta H = 3,0 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής ΑΘ Ενδοδαπέδιας-Buffer Tank στη Νέα Πτέρυγα με  $V=3000 \text{ lt/h} = 50 \text{ lt/min}$  @  $\Delta H = 3,0 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητές Κυκλωμάτων Ενδοδαπέδιας στη Νέα Πτέρυγα με  $V=491 - 623 \text{ lt/h}$  @  $\Delta H = 4,7 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής Γεωεναλλάκτη-ΑΘ Ενδοδαπέδιας στο Κτίριο Β με  $V=3600 \text{ lt/h} = 60 \text{ lt/min}$  @  $\Delta H = 4,0 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής ΑΘ Ενδοδαπέδιας-Buffer Tank στο Κτίριο Β με  $V=4680 \text{ lt/h} = 78 \text{ lt/min}$  @  $\Delta H = 4,0 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητές Κυκλωμάτων Ενδοδαπέδιας στο Κτίριο Β με  $V=238 - 1216 \text{ lt/h}$  @  $\Delta H = 3,5 \text{ m}$ .

#### **5.2.6. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Για την ορθή λειτουργία των εγκαταστάσεων θέρμανσης/δροσισμού, στο λεβητοστάσιο κάθε κτιρίου θα εγκατασταθούν:

- Δοχεία Διαστολής
- Αυτόματοι Πλήρωσης
- Αυτόματα Εξαεριστικά Γραμμής
- Δικλείδες
- Βαλβίδες Αντεπιστροφής
- Φίλτρα Γραμμής
- Βαλβίδες Ασφαλείας

Οι προδιαγραφές του εξοπλισμού δίνονται στο αντίστοιχο τεύχος. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και οι θέσεις εγκατάστασης του ανωτέρω εξοπλισμού δείχνονται στα σχέδια της μελέτης.

Σημειώνεται ότι για διαστάσεις από DN65 και μεγαλύτερες, ο εξοπλισμός θα συνδέεται με τις σωληνώσεις με φλαντζωτή ενώ για διάσταση μέχρι και DN50 με κοχλιωτή σύνδεση.

### **5.3. ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (HEAT PUMP)**

### 5.3.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Για την παραλαβή του θερμικού και ψυκτικού φορτίου των χώρων θα χρησιμοποιηθούν τοπικές εσωτερικές μονάδες VRV οι οποίες τροφοδοτούνται με ψυκτικό ρευστό R410A από την εξωτερική μονάδα VRV μέσω χαλκοσωλήνων που θα τοποθετηθεί σε ειδικό χώρο στο κτίριο.

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) και χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία. Οι συμπυκνωτές των εξωτερικών μονάδων θα ψύχονται με νερό (υδρόψυκτοι) έτσι ώστε να γίνεται η απόρριψη της θερμότητας. Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν την δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος είναι 8 HP (22,4 kW) και 10 HP (28,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 30 HP (84.0 kW). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία 27° CDB/ 19° CWB
- Θερμοκρασία εισόδου του νερού 30° C
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 7,5 m
- Υψομετρική διαφορά 0 m

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες VRV θα είναι διαφόρων τύπων (επιδαπέδιες, επίτοιχες, μονάδες ψευδοροφής μέσης στατικής πίεσης, τύπου κασέτας, ψευδοροφής για προσαγωγή και επεξεργασία αέρα) όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας.

Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την θερμοκρασία νερού στην πλευρά του συμπυκνωτή.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 36 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 22% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης για κάθε εξωτερική μονάδα (σε περίπτωση συστοιχίας 3 εξωτερικών μονάδων ο έλεγχος θα είναι διαθέσιμος από 7,5 % έως 100%). Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 300 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 120 m. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 50 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 15 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος θερμοκρασιών νερού εισόδου από τους +10° C έως + 45° C κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους +10° C έως τους +45° C κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Επίσης με μίγμα γλυκόλης και συνδεσιμότητα των εσωτερικών μονάδων έως 100% η εξωτερική μονάδα μπορεί να λειτουργήσει στην θέρμανση με θερμοκρασία εισόδου νερού έως και – 10° C για γεωθερμικές εφαρμογές.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την επίτευξη του στόχου απόδοσης του εσωτερικού φορτίου, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Για περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας θα υπάρχει δυνατότητα ελέγχου της παροχής νερού προς το συμπυκνωτή (Αναλογικό σήμα 0-10V για εξωτερική οδήγηση αντλίας ή βάνας). Έτσι διασφαλίζεται η μέγιστη απόδοση του συμπιεστή αποφεύγοντας συχνές επανεκκίνησης συ συνθήκες μερικού φορτίου.. Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 5,24:

- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° DWB
- Θερμοκρασία εισόδου νερού + 20 ° C
- και συνδεσιμότητα 100%

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

#### Δίκτυα σωληνώσεων ψυκτικών ρευστών

Για την διασύνδεση των εσωτερικών με τις εξωτερικές μονάδες των διμερών ή πολυδισαιρετών συσκευών κλιματισμού ανέσεως (ψύξης-θέρμανσης) θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλες χάλκινες σωληνώσεις επαρκούς αντοχής για εσωτερικές συνθήκες πίεσης-θερμοκρασίας τουλάχιστον 42 bar(g) – 1300C, ή σύμφωνα με συγκεκριμένα τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή των συσκευών που θα υποβληθούν στην Επιχείρηση.

Στα προς εγκατάσταση πολυδισαιρετά συστήματα (VRV) θα προβλεφθούν δίκτυα σωληνώσεων με συλλεκτοδιανομείς αντί διακλαδωτήρων, για την ροή του ψυκτικού ρευστού προς/από τις εσωτερικές μονάδες.

Ο συλλεκτοδιανομέας θα τοποθετηθεί σε ευπρόσιτες, για λόγους συντήρησης, θέσεις και θα σσημανθούν κατάλληλα (ένδειξη τερματικής μονάδας κάθε γραμμής). Η θέση που προτείνεται είναι στον χώρο της εμπορίας

Η διέλευση των σωληνώσεων θα γίνεται εντός καναλιών ή εντός της ψευδοροφής.

Οι εσωτερικές, των κτηριακών χώρων, οδεύσεις ψυκτικών δικτύων θα υλοποιούνται με χαλκοσωλήνες:

- ανοπτημένους (“μαλακούς”, ποιότητας χαλκού R220 κατά ΕΛΟΤ EN 1057),
- διατομών σύμφωνα με το EN 12735-1, με μεγαλύτερη αποδεκτή τη Φ 3/4"x1.0 mm,

- μονοκόμματος (χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις μεταξύ εξωτερικής μονάδας διμερούς συσκευής ή συλλεκτοδιανομέα VRV και εσωτερικής μονάδας),
- εργοστασιακά θερμομονωμένους.

Κατά την κρίση της Επίβλεψης μπορεί να επιτραπούν για ειδικούς λόγους ενδιάμεσες ενώσεις στις σωληνώσεις αυτές. Σε τέτοια περίπτωση οι ενώσεις θα γίνουν με κατάλληλη μέθοδο σε ευπρόσιτα σημεία και θα σημειθούν οι θέσεις επί τόπου και επί των σχεδίων.

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

Για περιπτώσεις τμημάτων σωλήνωσης με μεγαλύτερες απαιτούμενες διατομές ροής και όδευση εξωτερικά του κτηρίου ή σε Η/Μ χώρους, θα εφαρμοστούν “σκληροί” χαλκοσωλήνες (ποιοτήτων R290 ή R250 κατά ΕΛΟΤ EN 1057), εξωτερικών διαμέτρων τουλάχιστον Φ7/8”, ελάχιστων παχών τοιχώματος κατά ASTM std B280-τύπος L, συνδεδεμένες με σκληρή κόλληση και με σήμανση των σημείων κόλλησης.

Οι θερμομονωτικοί μανδύες θα είναι μορφής κυλινδρικού κελύφους, από δύσφλεκτο υλικό μέγιστης αγωγιμότητας 0,05 W/(mK) στους 50°C με θερμοκρασιακή αντοχή άνω των 100oC και ελάχιστο πάχος ίσο προς το 0,5 της εξωτερικής διαμέτρου του αντίστοιχου σωλήνα.

### 5.3.2. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Η διαστασιολόγηση των κυκλοφορητών έγινε ενδεικτικά στο Τεύχος Υπολογισμών της Μελέτης του παρόντος, λαμβάνοντας υπόψη συστάσεις της βιβλιογραφίας για τις τοπικές απώλειες ειδικού εξοπλισμού (πχ κυκλώματα εξατμιστή-συμπυκνωτή Α/Θ. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επικαιροποιήσει τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης κυκλοφορητών με βάση τον επιλεχθέντα εξοπλισμό και τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής του. Η αναθεωρημένη διαστασιολόγηση με τα αντίστοιχα τεχνικά στοιχεία θα υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία.

Όλοι οι κυκλοφορητές θα είναι ελεγχόμενοι μέσω inverter και σύμφωνοι με την αντίστοιχη Προδιαγραφή. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν οι ακόλουθοι κυκλοφορητές που λειτουργικά εντάσσονται στο σύστημα VRV με τις ακόλουθες ενδεικτικές δυναμικότητες:

- Κυκλοφορητής Γεωεναλλάκτη-ΑΘ VRV στη Νέα Πτέρυγα με  $V=10000 \text{ lt/h} = 2,8 \text{ lt/s@ } \Delta H = 3,5 \text{ m}$ .
- Κυκλοφορητής Γεωεναλλάκτη-ΑΘ VRV στο Κτίριο Β με  $V=5000 \text{ lt/h} = 1,4 \text{ lt/s@ } \Delta H = 3,5 \text{ m}$ .

### 5.4. ΑΕΡΙΣΜΟΣ

#### Μονάδες ψευδοροφής



Στους χώρους συγκέντρωσης και στα γραφεία τοποθετούνται εντός ψευδοροφής συστήματα αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας, ψυκτικό στοιχείο και ύγρανση για σύνδεση με το σύστημα των αντλιών θερμότητας νερού/ψυκτικού υγρού. Τα συστήματα θα ελέγχονται τοπικά. Όπου απαιτείται θα εγκαθίστανται δίκτυα αεραγωγών για την προσαγωγή και απαγωγή του αέρα εντός ψευδοροφής ή ακόμη και ορατά.

Η επιστροφή του αέρα μπορεί να γίνεται και μέσω στομιών οροφής χωρίς δίκτυο, χρησιμοποιώντας τον χώρο μεταξύ οροφής και ψευδοροφής ως plenum.

Οι μονάδες επεξεργασίας νωπού (θέρμανση-ψύξη, αερισμός, ύγρανση) με τη χρήση εναλλακτών αέρα-αέρα θα έχουν ανάκτηση θερμότητας (και ενθαλπίας) >67%.

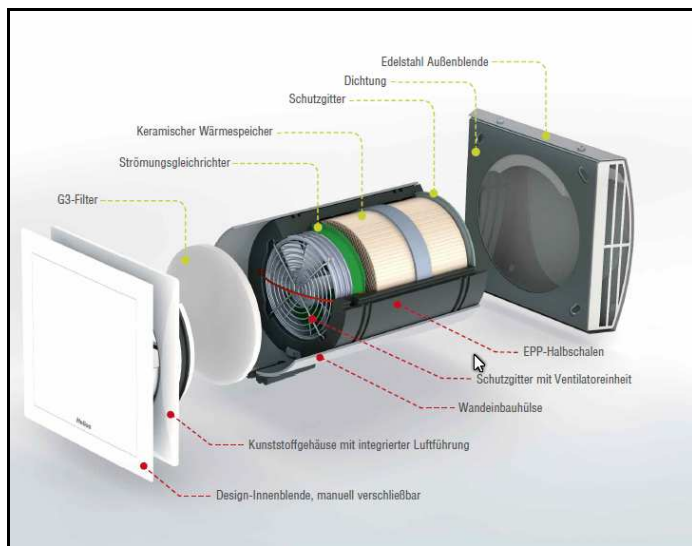
Κάθε μονάδα θα λειτουργεί με δύο τρόπους. Ο πρώτος, με τη χρήση του εναλλάκτη (Heat Recovery mode) ώστε να επιτυγχάνεται η εναλλαγή ολικής θερμότητας, και ο δεύτερος με παράκαμψη του εναλλάκτη (Bypass mode) σε περίπτωση που οι εξωτερικές συνθήκες το επιτρέπουν. Η εναλλαγή μεταξύ των δύο τρόπων λειτουργίας θα γίνεται αυτόματα και απρόσκοπτα.

Τοποθετούνται για τον αερισμό των κοινόχρηστων χώρων σε σύστημα αεραγωγών.

### Επίτοιχες Μονάδες

Σε όλα τα δωμάτια θα τοποθετηθούν επίτοιχα μικρά συστήματα αερισμού κατάλληλης παροχής με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας. Τα συστήματα θα ελέγχονται τοπικά με διακόπτη και αισθητήριο ποιότητας αέρα. Δεν απαιτείται οποιοδήποτε δίκτυο διανομής ή επιστροφής.

Ενδεικτική διαμόρφωση φαίνεται παρακάτω.



### Δίκτυα αεραγωγών

#### α) Γενικά

Ο αέρας ο οποίος προέρχεται από την μονάδα VRV προσαγωγής κι επεξεργασίας νωπού, προσάγεται στους χώρους μέσω τοπικού δικτύου αεραγωγών και με τη χρήση στομιών τοποθετημένων στην ψευδοροφή. Όμοια και η απαγωγή πραγματοποιείται από στόμια τοποθετημένα στην ψευδοροφή.

## β) Κατηγορία

- i. Τα προβλεπόμενα δίκτυα αεραγωγών κλιματισμού (ανάκτησης αισθητής θερμότητας, αερισμού, ψύξης, θέρμανσης) είναι της κατηγορίας χαμηλής ταχύτητας (κατά TOTEE 2423/86) και χαμηλής πίεσης (υπερπίεσης έως 500 Pa).
- ii. Τα δίκτυα άκαμπτων αεραγωγών είναι κατά κανόνα ορθογωνικής διατομής από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδόφυλλο και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την TOTEE 2423/86 και τις οδηγίες της ASHRAE.
- iii. Οι προκατασκευασμένοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής για τοπικά δίκτυα κλιματισμού χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις θερμομόνωσης θα είναι εύκαμπτοι, σύνθετου τοιχώματος από πολυστρωματικό φύλλο αλουμινίου και πολυεστέρα με επίστρωση πολυμερούς υλικού και ενσωματωμένο ελικοειδές χαλυβδόσυρμα ενίσχυσης.

## γ) Ειδικά τεμάχια-εξαρτήματα

- i. Η διαμόρφωση των ειδικώς κατασκευαζόμενων τεμαχίων-εξαρτημάτων θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην TOTEE 2423/86 και συμπληρωματικά τις οδηγίες ASHRAE και SMACNA.
- ii. Τα εξαρτήματα και οι αεραγωγοί στους οποίους παρεμβάλλονται θα είναι της ίδιας διατομής (δεν θα χρειάζονται τοπικές συστολοδιαστολές για την σύνδεση τους).
- iii. Στην κατάθλιψη κάθε ανεμιστήρα συνδεδεμένου με δίκτυο αεραγωγών θα προβλεφθεί ειδικό τεμάχιο για εξομάλυνση ροής, ανάκτηση πίεσης και περιορισμό θορύβου, σύμφωνα με τα οριζόμενα κατά ASHRAE Fund. 2002 και TOTEE 2423/86.

## δ) Θερμομόνωση

- i. Θα προβλεφθεί εξωτερική θερμομόνωση των αεραγωγών θερμού-ψυχρού αέρα (όπου κι εφόσον υπάρχουν) για μείωση των απωλειών και αποφυγή εφίδρωσης.
- ii. Δεν επιτρέπεται εσωτερική μόνωση με ινώδη ή πορώδη υλικά.

## ε) Στεγάνωση

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

## στ) Επικάλυψη

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

## Στόμια αερισμού

Σε κατάλληλες θέσεις τοποθετούνται στόμια προσαγωγής στροβιλισμού στους κοινόχρηστους χώρους, καθώς και γραμμικά στόμια όπου δεν υπάρχει δυνατότητα για τοποθέτηση των παραπάνω. Στους χώρους των γραφείων κλπ τοποθετούνται ορθογωνικά στόμια 20x20cm ή 30x30cm τόσο για την προσαγωγή όσο και για την απαγωγή του αέρα. Οι θέσεις και οι διαστάσεις των στομίων φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

## 5.5. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Στα τυφλά λουτρά, καθώς και σε χώρους που δεν έχουν δυνατότητα φυσικού εξαερισμού τοποθετούνται μικροί εξαεριστήρες ή εξαεριστήρες in line με σύστημα αεραγωγών από πλαστικούς σωλήνες Φ100.

Ο απλός εξαεριστήρας θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, αξονικού τύπου, οροφής ή τοίχου με ντάμπερ αντεπιστροφής τύπου πεταλούδας διαμέτρου Φ100mm, ενσωματωμένο ρυθμιζόμενο χρονοδιακόπτη 1'-30' και ρυθμιζόμενο υγροστάτη 60-90%, ονομαστικής παροχής 90m<sup>3</sup>/h στα 0 Pa, ή 60m<sup>3</sup>/h στα 23Pa.

Ο εξαεριστήρας in line θα είναι ονομαστικής διάστασης Φ100 με ονομαστική παροχή 150m<sup>3</sup>/h στα 50 Pa. Το σύστημα θα ενεργοποιείται κατά περίπτωση με διακόπτη έξω από τον χώρο και θα φέρει μηχανισμό χρονοκαθυστέρησης με δυνατότητα ρύθμισης 1 - 30 min . Η αναρρόφηση του αέρα από το χώρο θα γίνεται μέσω μεταλλικής αεροβαλβίδας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **6. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ VVVF**

Προβλέπεται η εγκατάσταση ανελκυστήρα για την μεταφορά προσώπων. Ο ανελκυστήρας θα είναι ηλεκτρομηχανικός χωρίς μηχανοστάσιο VVVF.

Ο ανελκυστήρας θα λειτουργεί για μεταφορά προσώπων και φορείων, μέχρι δεκατριών (13) ατόμων, αυτόματα.

Στο τεύχος της μελέτης δίδεται ο υπολογισμός του ανελκυστήρα, σύμφωνα με την εκλογή του.

Τα κύρια εξαγόμενα στοιχεία είναι:

- |  |  |
|--|--|
| • Είδος ανελκυστήρα                      | : Ατόμων   |
| • Ονομαστικό φορτίο                      | : 1.000 Kg   |
| • Ταχύτητα θαλαμίσκου                    | : 1 m/sec  |
| • Θέση μηχανοστασίου                     | : Δεν υπάρχει μηχανοστάσιο   |
| • Είδος θαλαμίσκου                       | : Ατόμων και φορείων   |
| • Ύψος θαλαμίσκου                        | : 2,20   |
| • Λειτουργία θυρών                       | : Αυτόματη   |
| • Τάση                                   | : 230 / 400 V  |
| • Συνολικό βάρος πλαισίου και θαλαμίσκου | : 1.029 χγρ  |
| • Ωφέλιμο Φορτίο                         | : 1.000 Kg (13 άτομα)  |
| • Ονομαστική ισχύς κινητήρα              | : 6,3 KW   |
| • Ειδικά συστήματα                       | : Σύστημα πλήρους ισοστάθμισης.  |
| • Σύστημα χειρισμού                      | : Με κομβία άνευ οδηγού.   |
| • Θάλαμος                                | : 1,10 x 2,10 m  |
| • Θύρες φρέατος                          | : Αυτόματες δίφυλλες τηλεσκοπικές ανοίγματος 0,90 m  |
| • Φωτεινές ενδείξεις                     | : Βέλη πορείας σε κάθε όροφο.<br>Πίνακας θέσης και πορείας σε ισόγειο.<br>Ένδειξη θέσης και πορείας σε θάλαμο. |

#### **6.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Η μελέτη, κατασκευή και η εγκατάσταση του ανελκυστήρα υπόκειται :

- στο Β.Δ. 37/23-12-65/17-1-66 ( ΦΕΚ 10 Α' )
- στην Οδηγία Ανελκυστήρων Lifts Directive 95/16/EK και
- στην ενιαία οδηγία του EN 81.1 ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ " Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων".
- στην Υ. Απόφ. Φ 9.2/οικ.32803/1308/97 «Κατασκευή και λειτουργία ανελκυστήρων» (ΦΕΚ 815B/11.9.97)

- στην Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02)

Ο ανελκυστήρας θα είναι εφοδιασμένος με όλες τις διατάξεις ασφαλείας που καθορίζονται από τους ισχύοντες κανονισμούς κι ότι απαιτείται από τις αρμόδιες αρχές.

Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να βεβαιώσει εγγράφως τη συμβατότητα των υποσυστημάτων του ανελκυστήρα.

Ο ανελκυστήρας θα είναι τουλάχιστον ενεργειακής κλάσης Α' με βάση το πρότυπο VDI 4707 (Verein Deutscher Ingenieure VDI).

## 6.2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο ανελκυστήρας θα κινείται σε ειδικά γι' αυτόν τον σκοπό διαμορφωμένο φρεάτιο που βρίσκεται στο εσωτερικό του κτιρίου, όπως φαίνεται στα σχέδια χωρίς μηχανοστάσιο.

Στο φρεάτιο θα εγκατασταθούν οι ευθυντήριοι ράβδοι οδηγήσεως, το πλαίσιο αναρτήσεως θαλάμου, ο θάλαμος, ο κινητήριος μηχανισμός και οι άλλοι απαραίτητοι μηχανισμοί και εξαρτήματα, για την κανονική λειτουργία του ανελκυστήρα (ηλεκτρική εγκατάσταση, διακόπτες, στηρίγματα κ.λ.π.)

Ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα φέρεται πάνω σε ειδικό πλαίσιο αναρτήσεως (επικαθήσεως), το οποίο με έμμεση ανάρτηση τύπου 2 : 1 προσαρμόζεται στην διάταξη των ευθυντήριων οδηγών.

## 6.3. ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Οι καθαρές εσωτερικές διαστάσεις του θαλάμου για φορτίο 1.000 χγρ. θα είναι 1,10 μ. x 2,10 μ. με ύψος 2,20 μ. Ο θάλαμος αποτελείται από το πλαίσιο (σασί) και τον κυρίως χώρο του θαλάμου (καμπίνα). Κατακόρυφα οδηγείται ο θάλαμος με τους οδηγούς ράβδους και τα πέδιλα ολίσθησης που χρησιμοποιούνται για μικρές και μέσες ταχύτητες (ταχύτητα κίνησης 1 μ/δλ).

Πρέπει το φρεάτιο να αφήνει ένα κενό περίπου 160 εκατοστών πάνω και 150 εκατοστών κάτω από το θαλαμίσκο, όταν αυτός βρίσκεται στην ακραία πάνω ή κάτω θέση. Το κενό αυτό προστατεύει τους τεχνίτες που εργάζονται στον πυθμένα, κάτω από τη βάση επικαθήσεως ή εργάζονται πάνω στην οροφή του θαλαμίσκου.

Οι ανελκυστήρες θα είναι χωρίς μηχανοστάσιο.

Τα εξαρτήματα από τα οποία θα αποτελούνται οι ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες θα είναι τα ακόλουθα :

- Κινητήριος Μηχανισμός μέσα στο φρέαρ του ανελκυστήρα.
- Αντίβαρο χυτοσίδηρο
- Ευθυντήριοι ράβδοι (οδηγοί) θαλάμου κι αντίβαρου
- Συρματόσχοινα αναρτήσεως
- Πόρτες αυτόματες

- Θάλαμος
- Ηλεκτρική εξάρτηση
- Διατάξεις ασφαλείας

#### **6.4. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ**

Ο κινητήρας θα μεταδίδει την κίνηση με ειδικούς επίπεδους ιμάντες με ενσωματωμένα ασφάλινα συρματίδια.

Η μηχανή θα είναι χωρίς μειωτήρα με μόνιμους μαγνήτες, με μονοκόμματο κύριο άξονα, ενσωματωμένη τροχαλία μετάδοσης κίνησης διαμέτρου μόλις 100mm. Βάσει της μικρή τροχαλίας ο σχεδιασμός του κινητήριου μηχανισμού είναι 70% μικρότερος από τους συμβατικούς. Η κύρια πέδη θα είναι ένα δισκόφρενο με ανεξάρτητη διπλή δράση ικανό να χειριστεί το φορτίο σε κάθε καλίμπρα.

Η κίνηση του ανελκυστήρα θα γίνεται με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέως, πολικής τάσεως 4000V κι αριθμού στροφών μικρότερου από 1500rpm.

Ο κινητήρας (μηχανισμός) του ανελκυστήρα θα εγκατασταθεί στο επάνω τέρμα του φρέατος και το πλαίσιο στήριξης θα είναι βιδωμένο στους οδηγούς της καμπίνας και του αντίβαρου.

Οι στροφές του κινητήρα και κατ' επέκταση ο έλεγχος της επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του θαλάμου, γίνεται μέσω συστήματος μεταβλητής τάσης και συχνότητας " VVVF ". Για την επίτευξη της εκάστοτε επιθυμητής συχνότητας το ρεύμα παροχής γίνεται συνεχές μέσω συστήματος ανορθώσεως και κατόπιν διέρχεται από κύκλωμα inverter.

Γενικά όλη η κατασκευή θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς και θα έχει δυνατότητα μετά από έλεγχο και δοκιμές, να λάβει έγκριση από Οργανισμό Πιστοποίησης.

#### **6.5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Η ηλεκτρική εξάρτηση θα περιλαμβάνει:

- Πίνακα χειρισμού (CONTROL) εντός στεγανού μεταλλικού κιβωτίου περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα όργανα. Η τελική του θέση που θα εγκατασταθεί θα συμφωνηθεί με τον κατασκευαστή του ανελκυστήρα.
- Inverter 6,3KW/400V, τροφοδοτικό και τα καλώδια σύνδεσης του inverter.
- Οροφωδιαλογέα (τις εσωτερικές κι εξωτερικές κομβιοδόχους).
- Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κινήσεως, χειρισμού, φωτισμού κωδώνων κινδύνου και φωτεινών σημάτων. Τηλεφωνικές γραμμές και γραμμές μεγαφώνων μέσα στο θαλαμίσκο όσο και μέσα στο φρεάτιο.
- Τα εύκαμπτα καλώδια συνδέσεως των κυκλωμάτων του θαλάμου πολύκλινα και μονοκόμματα (χωρίς συνδέσεις ενδιάμεσες).
- Αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα εφοδιασμένο με διατάξεις προστασίας από υπερένταση, βραχυκύκλωμα κι έλλειψη τάσεως.

- Τις κομβιοδόχους συντηρήσεως πάνω από το θάλαμο και στον πίνακα του μηχανοστασίου που περιλαμβάνουν τα κομβία ανόδου – καθόδου, διακόπτη στάσεως και διακόπτη επιθεωρήσεως.
- Ξεχωριστό πίνακα μετασχηματιστή για τον φωτισμό του θαλάμου.
- Πίνακα βελτίωσης cosφ (πίνακας αντιστάθμισης) εντός ή εκτός του ερμαρίου του πίνακα ανελκυστήρα ώστε να βελτιώνεται το cosφ σε τιμή όσο το δυνατόν πιο κοντά στη μονάδα.
- Μικροεξαρτήματα, μικροδιακόπτες, επαφές, ακροδέκτες κλπ. απαραίτητα για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Η ηλεκτρική εξάρτηση νοείται πλήρης και περιλαμβάνει τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες κινήσεως, φωτισμού, ελέγχου κι αυτοματισμού, πλήρεις με όλα τα ηλεκτρικά τους στοιχεία και το γενικό αποξεύκτη και ασφάλειες, τις καλωδιώσεις και τις σωληνώσεις, τα απαιτούμενα φωτιστικά σώματα κλπ.

## 6.6. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το σύστημα πέδησης θα στερεωθεί στο πλαίσιο, ώστε κατά την πέδηση να επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα. Το σύστημα της συσκευής αρπάγης, θα είναι ακαριαίας πέδησης με απόσβεση τύπου σφήνας και σε περίπτωση θραύσης ή χαλάρωσης του συρματόσχοινου ή ακόμα και σε περίπτωση υπέρβαση του επιτρεπτού ορίου ταχύτητας κατά 40% θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία.

Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα τοποθετηθεί πάνω από την καμπίνα και θα επενεργεί στο σύστημα αρπάγης στην περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου του θαλαμίσκου υπερβεί τα επιτρεπτά όρια. Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα συνδέεται με το απαραίτητο συρματόσχοινο, την τροχαλία τάσεως και το αντίβαρο στο κάτω άκρο. Στο σημείο σύνδεσης του συρματόσχοινου ανάρτησης, θα τοποθετηθεί διακόπτης που θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν επενεργεί το σύστημα αρπάγης.

Στο σύστημα ασφαλείας, θα υπάρχει σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κινήσεως αν ο θάλαμος υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του.

Στις θύρες εξωτερικά θα τοποθετηθούν ειδικές επαφές προμανδαλώσεως οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη της κίνηση του ανελκυστήρα εάν δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες. Επίσης, θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας του φρέατος όταν ο θαλαμίσκος κινείται ή δεν βρίσκεται πίσω από την θύρα.

Στον ανελκυστήρα, θα υπάρχει διάταξη ελέγχου υπερφόρτωσης που θα αποκλείει την κίνηση της καμπίνας όταν υπερφορτωθεί κατά 5% περισσότερο του προβλεπόμενου ορίου.

Στο κάτω μέρος κάθε φρέατος θα τοποθετηθεί σύστημα κρουστήρων επικάθισης της καμπίνας και του αντίβαρου, ώστε η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα να επιτρέπει το σταμάτημα της καμπίνας με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.

Μέσα στην καμπίνα και σε σημείο εμφανές, θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει τον κατασκευαστή, τον αριθμό σειράς παραγωγής κι εγκατάστασης, το προβλεπόμενο φορτίο, το έτος κατασκευής και τον αριθμό των ατόμων, σύμφωνα με την παράγραφο 15 του Ελληνικού προτύπου του ΕΛΟΤ.

Συνοπτικά ο ανελκυστήρας θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- συσκευή αρπάγης διπλής ενέργειας
- ρυθμιστής ταχύτητας
- διακόπτη συσκευής αρπάγης
- διακόπτες διαδρομής
- ηλεκτρομηχανικές κλειδαριές ασφαλείας θυρών φρέατος και επαφές προμανδαλώσεως αυτών
- εγκατάσταση ηχητικών σημάτων κινδύνου σύμφωνα με τους κανονισμούς
- σύστημα χειρισμού ανελκυστήρα
- ηλεκτρονόμο διαφυγής επί του πίνακα χειρισμού
- σύστημα επικαθίσεως ελατηριωτού τύπου για τον θάλαμο και το αντίβαρο στον πυθμένα του φρέατος.
- τις αναγκαίες γειώσεις από χαλκό 16 m<sup>2</sup>.
- Φωτοκουρίνα υπερύθρων

## 6.7. ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία των ενώσεων για τον σχηματισμό ισχυρών νευρώσεων.

- Τα εσωτερικά τοιχώματα του θαλάμου θα καλυφθούν με φορμάκια. Γενικά τα εσωτερικά τοιχώματα πρέπει να είναι αντοχής από μη ανακλαστικό υλικό. Πρέπει να έχουν χρωματική αντίθεση με το δάπεδο.
- Πριν από την επένδυση των εσωτερικών τοιχωμάτων ο θάλαμος θα βαφεί και εσωτερικά και εξωτερικά.
- Οι πάσης φύσεως αρμοί, γωνίες, σοβατεπί και πλαίσιο φωτισμού θα είναι από προφίλ αλουμινίου ή inox.
- Εντός του θαλάμου θα τοποθετηθεί καθρέπτης κατάλληλων διαστάσεων περίπου 0,60x1,30μ. Οι χρήστες αναπηρικών αμαξιδίων, όταν δεν υπάρχει χώρος για περιστροφή χρειάζονται καθρέπτη τοποθετημένο απέναντι από την πόρτα, του οποίου η κάτω πλευρά πρέπει να απέχει από το δάπεδο 0,70 μ. και η επάνω να φτάνει σε ύψος 2,00 μ.
- Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής.
- Το δάπεδο θα είναι αντιολισθηρό, λείο και θα διευκολύνει τους ελιγμούς αναπηρικού αμαξιδίου. Δεν πρέπει να γίνεται χρήση χαλιού ή μοκέτας.
- Ο φωτισμός του θαλάμου θα εξασφαλίζει 50-75 lux στο δάπεδο και θα είναι κάθετος, ομοιόμορφα κατανεμημένος.
- Το δάπεδο του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής κατάλληλο για να δέχεται συγκεντρωμένο φορτίο τουλάχιστον 500 Kg/m<sup>2</sup>.

Μέσα στο θάλαμο θα τοποθετηθούν:

- Μπουτονιέρα.
- Οι κατά τον νόμο πινακίδες οδηγίων.
- Χειρολισθήρας περιμετρικά στα τοιχώματα εντόνου χρώματος σε ύψος 0,90 μ. από το δάπεδο και αναδιπλούμενο κάθισμα.

Όλα τα χειριστήρια τοποθετούνται σε ύψος 0,90-1,20μ. από το δάπεδο. Πρέπει να έχουν χρωματική αντίθεση με το υπόβαθρό τους και να είναι τοποθετημένα με λογικό, ενιαίο και τυποποιημένο τρόπο.



Οι διακόπτες πρέπει να έχουν πλάτος ή διάμετρο τουλάχιστον 25 χιλ., να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10 χιλ., να φωτίζονται από πίσω και να έχουν ανάγλυφη επάνω τους την ένδειξη ή το σύμβολο λειτουργίας τους. Είναι επιθυμητό να τοποθετούνται υπό γωνία προς τον τοίχο.

Τα χειριστήρια εντός του θαλάμου τοποθετούνται στο πλευρικό τοίχωμα και σε απόσταση τουλάχιστον 0,40 μ. από τον τοίχο όπου βρίσκεται η πόρτα. Πρέπει να υπάρχει οπωσδήποτε σύστημα κλίσεως κινδύνου (τηλέφωνο για αμφίδρομη τηλεφωνική επικοινωνία σύμφωνα με την Οδηγία Ανελκυστήρων 95/16 EC), σε χρωματική αντίθεση με το τοίχωμα στο οποίο είναι τοποθετημένο. Οι οδηγίες χρήσης του πρέπει να είναι σύντομες και απλές, γραμμένες με ευδιάκριτους ανάγλυφους χαρακτήρες και να επαναλαμβάνονται σε γραφή Braille.

Τα χειριστήρια εκτός του θαλάμου (κλίσεως), τοποθετούνται κοντά στην πόρτα, συνοδεύονται από οδηγίες σε γραφή Braille για την εύρεση των χειριστηρίων εντός του θαλάμου.

Εκτός από την οπτική θα υπάρχει και ακουστική αναγγελία ορόφου σύμφωνα με το πρότυπο EN81.70).

#### **6.8. ΘΥΡΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ-ΘΑΛΑΜΟΥ**

Οι θύρες είναι αυτόματες στη λειτουργία τους, δίφυλλες τηλεσκοπικές και φέρουν όλες τις απαραίτητες επαφές ασφαλείας. Η λειτουργία του μηχανισμού της θύρας θαλάμου είναι ηλεκτρονικά ελεγχόμενη μέσω INVERTER. Σε ξεχωριστή ηλεκτρονική πλακέτα υπάρχει ο μηχανισμός απεγκλωβισμού της πόρτας του θαλάμου που εμπεριέχει συστοιχία επαναφορτιζόμενων μπαταριών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το άνοιγμα των θυρών σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Η δυνατότητα των μπαταριών είναι 15πλάσια της απαιτούμενης για ένα άνοιγμα θυρών. Στην πόρτα θαλάμου είναι τοποθετημένη φωτοκουρτίνα η οποία σε περίπτωση που ανιχνεύσει εμπόδιο στην κίνηση κλεισίματος της πόρτας, την επαναφέρει στην αρχική της ανοιχτή θέση.

Οι πόρτες είναι κατασκευασμένες από λαμαρίνα γαλβανιζέ κατάλληλου πάχους έτσι ώστε να έχουν την απαραίτητη στιβαρότητα. Όλες οι λαμαρίνες είναι ηλεκτροστατικά βαμμένες (πούδρα) προκειμένου να έχουν επαρκή αντισκωριακή προστασία.

Θα φέρουν ανοξειδωτή επένδυση, η οποία θα πρέπει να γίνεται με χρήση αντιμαγνητικού ανοξειδωτού. Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να πιστοποιήσει τη χρήση αντιμαγνητικού ανοξειδωτού (AISI 304).

Η ταχύτητα με την οποία θα κλίνει η αυτόματη πόρτα και ο χρόνος αναμονής θα είναι μικρότερος από 0,30 m/sec και 6 sec αντίστοιχα.

#### **6.9. ΠΛΑΙΣΙΟ ΘΑΛΑΜΟΥ**

Το πλαίσιο του θαλάμου θα ακτασκευασθεί από ράβδους μορφοσιδήρου διατομής "Π".

Στο επάνω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθεί το σύστημα αρπάγης διπλής πεδήσεως επί των οδηγίων.

Στο επάνω και κάτω μέρος των κατακόρυφων πλευρών θα τοποθετηθούν τα πέδιλα ολισθήσεως.

Στο επάνω και κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοσθούν πλαίσια από γωνιακές ράβδους επάνω στο οποίο θα στηριχθούν η οροφή και το δάπεδο του θαλάμου αντίστοιχα.

#### **6.10. ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Στο δάπεδο, μπροστά στην είσοδο του ανελκυστήρα, πρέπει να υπάρχει ανάγλυφη και με έντονο χρώμα προειδοποίηση για τυφλούς και άτομα με προβλήματα στην όραση.

Η είσοδος πρέπει να επισημαίνεται με το σύμβολο του ανελκυστήρα με το διεθνές σύμβολο πρόσβασης αναπήρων. Ο όροφος πρέπει να δηλώνεται στον τοίχο δίπλα ή πάνω από τους διακόπτες κλίσης και ακόμη απέναντι από την πόρτα (στον τοίχο ή σε πινακίδα), χρησιμοποιώντας εντόνου χρώματος ανάγλυφους αριθμούς και / ή γράμματα.

Όλα τα μηχανήματα, υλικά και συσκευές των ανελκυστήρων, πρέπει να είναι προελεύσεως του ιδίου εργοστασίου, καθώς και κάθε άλλο εξάρτημα (οδηγοί, εξαρτήματα συνδέσεως, θάλαμος, ηλεκτρικές σωληνώσεις και καλωδιώσεις).

Οι ανελκυστήρες που θα τοποθετηθούν, θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από :

- Από την ισχυρότατη και με μεγάλα περιθώρια αντοχής κατασκευή των διαφόρων εξαρτημάτων και μηχανημάτων τους ώστε να παρέχουν τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια λειτουργίας επιτρέποντας ακίνδυνα περιπτώσεις υπερφορτίσεως.
- Από την αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία.
- Από την έλλειψη απότομωνώσεων κατά την εκκίνηση, στάση και διαδρομή του θαλάμου.
- Από το ευπρόσιτο του μηχανισμού για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή.
- Από την απλότητα κι ευκολία της απαιτούμενης συντήρησης.

#### **6.11. ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης ο ενδιαφερόμενος ιδιοκτήτης πρέπει, με αίτησή του, να ζητήσει την οριστική άδεια λειτουργίας από την αρμόδια υπηρεσία, συνυποβάλλοντας :

- α. Υπεύθυνη δήλωση του εγκαταστάτη, ότι όλη η εγκατάσταση έγινε σύμφωνα με το υποχρεωτικό πρότυπο ΕΛΟΤ και την υποβληθείσα μελέτη.
- β. Υπεύθυνη δήλωση του ιδιοκτήτη ή διαχειριστή για την ανάθεση της συντήρησης σε συντηρητή.

γ. Υπεύθυνη δήλωση του συντηρητή εις διπλούν για την ανάληψη της συντήρησης.

δ. Το βιβλιάριο του ανελκυστήρα, το οποίο θα θεωρείται και θα παραδίδεται στον ενδιαφερόμενο ταυτόχρονα με την έκδοση της άδειας λειτουργίας.

ε. Η έγκριση του άρθρου 2 παρ. στ' αποτελεί απαραίτητο δικαιολογητικό, που θα πρέπει να υποβληθεί στη ΔΕΗ μαζί με τα υπόλοιπα δικαιολογητικά, που προβλέπει ο Ν 4483/65 για την προσωρινή ηλεκτροδότηση του ανελκυστήρα.

**Η υποχρέωση καταχώρησης του ανελκυστήρα στην αρμόδια αρχή θα γίνει με ευθύνη και δαπάνη του αναδόχου.**

Η προσωρινή ηλεκτροδότηση ισχύει για ένα διάστημα 6 μηνών δυνάμενη να παραταθεί ύστερα από την έγκριση της αρμόδιας υπηρεσίας, εφόσον υπάρχουν σοβαροί λόγοι. Πάντως η άδεια λειτουργίας αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την λειτουργία και τη χρήση από το κοινό του ανελκυστήρα, καθώς και για την οριστική ηλεκτροδότησή του από την ΔΕΗ.

Τα σχέδια και τα έντυπα υπολογισμών, καθώς και φάκελο μητρώου του ανελκυστήρα, τα οποία απαιτούνται για την έγκριση και διατήρησή του σε λειτουργία, θα παραλάβει ο ιδιοκτήτης από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Εφόσον είναι δυνατόν, αναγνωρισμένο εργαστήριο θα πρέπει να χορηγεί πιστοποιητικό δοκιμών ( ΕΛΟΤ EN 81.2 παρ. 16.1.2.2. ) για τα παρακάτω εξαρτήματα :

α. μανταλώσεις θυρών

β. θύρες

γ. συσκευή αρπάγης

δ.προσκρουστήρες (απορρόφησης ενέργειας με απόσβεση κατά την οπισθοδρόμηση ή σκέδαση ενέργειας).

#### **6.12. ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Ο έλεγχος και δοκιμές παραλαβής του ανελκυστήρα θα πραγματοποιηθούν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παρ. 16)

Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε περιοδικό και συστηματικό έλεγχο και συντήρηση από αρμόδια εξουσιοδοτημένο άτομο ( ΕΛΟΤ EN 81.1 παρ. 16)

Περιοδικός έλεγχος θα γίνεται τουλάχιστο μια φορά κάθε δυο μήνες και ο υπεύθυνος συντηρητής θα πραγματοποιεί τους σχετικούς ελέγχους και με μέριμνά του θα ενημερώνεται το βιβλίο συντήρησης

στην αντίστοιχη θέση του. Ομοίως, ο υπεύθυνος συντηρητής παρίσταται και ενημερώνει το βιβλίο συντήρησης σε όλες τις περιπτώσεις αποκατάστασης σημαντικών βλαβών και αντικατάστασης ή αλλαγής εξαρτημάτων και στοιχείων του ανελκυστήρα. Για κάθε ανελκυστήρα, ο διαχειριστής ή ιδιοκτήτης της οικοδομής υποχρεούται να τηρεί βιβλίο συντήρησης του ανελκυστήρα θεωρημένο από την αρμόδια υπηρεσία. Επίσης υποχρεούται για την τοποθέτηση, σε εμφανές σημείο του θαλάμου ή της εισόδου του ανελκυστήρα πινακίδας, που να αναγράφει, τον αριθμό άδειας του συνεργείου συντήρησης, τη διεύθυνση και το τηλέφωνό του. Στις αντίστοιχες θέσεις του βιβλίου του καταχωρούνται τα πλήρη στοιχεία του ανελκυστήρα, ο αριθμός άδειας λειτουργίας ή η ένδειξη ηλεκτροδότησης, οι πράξεις ανάθεσης - ανάληψης της συντήρησης, οι πράξεις διακοπής της συντήρησης, σοβαρές επισκευές, ατυχήματα, επανέλεγχοι, υποδείξεις του συντηρητή προς τον διαχειριστή και κάθε άλλη σχετική λεπτομέρεια.

Ο περιοδικός έλεγχος δεν επιτρέπεται, με την ανάληψη των διαδικασιών ελέγχου, να προκαλούν υπερβολική φθορά ή να οδηγούν σε καταπονήσεις, που θέτουν σε αμφιβολία την ασφάλεια λειτουργίας του ανελκυστήρα ( ΕΛΟΤ EN 81.1)

Σημαντικές μετατροπές, που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα, πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται από αρμόδια πρόσωπα. Κάθε τέτοια μετατροπή ή ατύχημα πρέπει να αναγράφεται στο Τεχνικό μέρος του μητρώου ή του φακέλου του ανελκυστήρα ( ΕΛΟΤ EN 81.1

### **6.13. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

Την εγκατάσταση θα υλοποιήσουν ειδικοί Τεχνίτες, κάτοχοι άδειας εγκατάστασης ανελκυστήρων και πεπειραμένοι σε παρόμοιες κατασκευές και εγκαταστάσεις.

Κάθε πρόβλημα, που θα προκύπτει κατά την εγκατάσταση, θα λύνεται από το μελετητή, αν αφορά τη μελέτη και από τον επιβλέποντα αν αφορά κείμενο, που θα περιγράφει και θα αιτιολογεί την αλλαγή και θα υπογράφεται από αρμόδιο, θα φυλάσσεται δε στον φάκελο του έργου.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

### **7. ΛΟΙΠΕΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

#### **7.1. ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ) ΚΑΘΙΣΜΑΤΟΣ Α.Μ.Ε.Α.**

Στην υφιστάμενη πτέρυγα Β, λόγω των δυσκολιών πρόσβασης των Α.Μ.Ε.Α στο χώρο, στη στάθμη του ορόφου και στη βόρεια πλευρά θα τοποθετηθεί εγκατεστημένο πλήρως ηλεκτρικό ανυψωτικό σύστημα καθίσματος ΑΜΕΑ, εγκατεστημένο πλήρως, τοποθετημένο στη θέση που φαίνεται στα αρχιτεκτονικά σχέδια, κατάλληλο για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Το μηχάνημα θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας σχετικά με τα αναβατόρια για άτομα με ειδικές ανάγκες, διαθέτει όλα τα απαιτούμενα συστήματα ασφαλείας, δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή και σήμανση CE.

Το αναβατόριο θα είναι ωφέλιμου φορτίου τουλάχιστον 300kg, ελάχιστων διαστάσεων πλατφόρμας 900x1200mm, 2 στάσεων και 2 ανοιγμάτων. Η ταχύτητα κίνησης θα είναι περίπου 0,04 m/sec.

Θα διαθέτει κατ' ελάχιστο: Χειριστήριο συνεχούς πίεσης καθώς και χειριστήρια στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής, κινητήρα ανάλογης ισχύος, καθώς και ανάλογο συσσωρευτή (μπαταρία), ηλεκτρολογική εγκατάσταση σε χωριστό κιβώτιο εφόσον απαιτείται, emergency stop, αισθητήριο στάσης, αισθητήριο εμποδίων στην κατακόρυφη κίνηση προς τα κάτω, ράμπα εισόδου αμαξιδίου ρύθμιση ειδοποίησης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, κινητή μπάρα ή πλατφόρμα ασφαλείας για προστασία του χρήστη από εκτός αυτού πτώση, είσοδο έξοδο μπρος-πίσω αλλά και σε γωνία 90 μοιρών εφόσον δεν δύναται να τοποθετηθεί αλλιώς, καθώς και βάση έδρασης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Κατά την επιθυμία της Υπηρεσία Επίβλεψης το αναβατόριο θα λειτουργεί σε υποβιβασμένη τάση.

Το αναβατόριο θα έχει εγγύηση 2 χρόνια σε όλα τα ηλεκτρομηχανικά πλέον των αναλώσιμων και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά CE, TUV και IMQ. Επίσης θα πληρεί τις προδιαγραφές για άτομα με ειδικές ανάγκες 98/37/CE (European Directives 89/236, 73/23 Low voltage, 89/336 (E.M.C Directive) UNI 9801 standards, European Machinery Directive 98/37).

Στην όλη κατασκευή περιλαμβάνονται και οι απαραίτητες καλωδιώσεις με τις σωληνώσεις ή κανάλια προστασίας κάθε στάσης προς τον αντίστοιχο υποπίνακα καθώς και το διακοπτικό υλικό που απαιτείται (μικροαυτόματοι κλπ), καθώς και οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για την πλήρη τοποθέτησή του.

Επίσης περιλαμβάνεται η εγκατάσταση ολόκληρου του ανυψωτικού συστήματος, πλήρης με όλες, τις απαραίτητες διατάξεις, υλικά, μικροϋλικά και εξοπλισμό για παράδοση σε πλήρη και ασφαλή κανονική



λειτουργία, με την προσκόμιση όλων των απαραίτητων πιστοποιητικών των ενσωματούμενων υλικών και των δοκιμών λειτουργίας ,σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις της μελέτης και τις υποδείξεις της υπηρεσίας μέχρι και την καταχώρηση του ανελκυστήρα στη αρμόδια Δημόσια Αρχή.

## **7.2. ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ**

Στο υπόγειο της νέας πτέρυγας, για την εύκολη μετακίνηση των προμηθειών μεταξύ των αποθηκών του υπογείου και του χώρου της κουζίνας θα τοποθετηθεί υδραυλικός, ηλεκτρομηχανικός ή ηλεκτροϋδραυλικός μηχανισμός ανύψωσης φορτίων (κατά την επιθυμία της Υπηρεσίας Επίβλεψης) ελάχιστων ωφέλιμων διαστάσεων θαλάμου 800x800mm, 2 στάσεων, ελάχιστου ωφέλιμου φορτίου 220kg ανάλογα της διάστασης και ελάχιστης διαδρομής 3.10m, για τη μετακίνηση φορτίων μεταξύ του χώρου φορτοεκφόρτωσης προμηθειών και της κουζίνας της νέας πτέρυγας. Στην όλη κατασκευή θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον

1. Ο θάλαμος ανύψωσης και οι πόρτες ορόφων.
  2. Το πλαίσιο ανάρτησης και γενικά οποιαδήποτε οικοδομική εργασία απαιτείται για την πλήρη τοποθέτησή του (σιδηροκατασκευές κλπ), ανάλογα με την πρόταση του κάθε κατασκευαστή.
  3. Η ηλεκτρική εγκατάσταση με τον πίνακα χειρισμών
  4. Κινητήριος μηχανισμός πλήρη αποτελούμενο από κατάλληλο μονοφασικό ή τριφασικό κινητήρα σύμφωνα με την ταχύτητα ανυψώσεως και το ωφέλιμο φορτίο, οδηγούμενο από ηλεκτρονική διάταξη ρύθμισης στροφών, και δοχείο και αντλία λαδιού με έμβολο, κύλινδρο, υδραυλική αρπάγη, ελαστικό σωλήνα και συγκρότημα βαλβίδων εφόσον απαιτείται.
  5. Η ηλεκτρική εγκατάσταση πλήρη με τον γενικό πίνακα κινήσεως του ανελκυστήρα με τις διατάξεις ισχύος και αυτοματισμού, διακόπτη φορτίου με ασφάλειες, ηλεκτρονόμο διαφυγής τάσης, αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρα, τον πίνακα χειρισμού περιέχοντα τα όργανα μετασχηματισμού, ρυθμίσεως λειτουργίας, αναστροφής κινήσεως, ηλεκτρονόμων στάσεων
  6. Οι οδηγοί ολισθήσεως θαλάμου ανελκυστήρα και αντίβαρου ειδικού τύπου από χάλυβα καταλλήλων διαστάσεων με τις απαιτούμενες αρμοκαλύπτρες (εφόσον απαιτείται), τους κοχλίες, τα περικόχλια, τους σφιγκτήρες, τη διάταξη αναρτήσεως και πακτώσεως, τα στηρίγματα στηρίξεως των οδηγών στα στοιχεία του φρέατος από μορφοσίδηρο και την βαφή τους με αντισκωριακό χρώμα καθώς και τα λοιπά υλικά και μικροϋλικά.
- Περιλαμβάνονται επίσης όλες οι απαραίτητες διατάξεις, υλικά, μικροϋλικά και εξοπλισμό (πχ καλωδιώσεις με τις σωληνώσεις ή κανάλια προστασίας κάθε στάσης προς τον αντίστοιχο υποπίνακα καθώς και το διακοπτικό υλικό, μικροαυτόματοι κλπ) για παράδοση σε πλήρη και ασφαλή κανονική λειτουργία, με την προσκόμιση όλων των απαραίτητων πιστοποιητικών των ενσωματούμενων υλικών και των δοκιμών λειτουργίας ,σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις της μελέτης και τις υποδείξεις της υπηρεσίας μέχρι και την καταχώρηση του ανελκυστήρα στη αρμόδια Δημόσια Αρχή.
7. Το κλείσιμο του θαλάμου με γυψοσανίδα και οι απαραίτητες βαφές, ώστε η όλη κατασκευή να αποτελέσει αυτόνομη, συμπαγή και κλειστή μονάδα, ασφαλή για το χρήστη.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

### **8. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

#### **8.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η Περιγραφή αναφέρεται στις εγκαταστάσεις πυρόσβεσης και συντάχθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες του κανονισμού πυροπροστασίας κτιρίων (Προεδρικό Διάταγμα 71/1988, άρθρο 12Α, καθώς και τις Πυροσβεστικές Διατάξεις 14/2014, 15/2014, 14/2015, τα σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ (ΕΝ 12845, ΕΝ 54, κλπ).

Οι παραδοχές, κανονισμοί και τα υπόλοιπα απαραίτητα στοιχεία για τους υπολογισμούς αναπτύχθηκαν στο τεύχος υπολογισμών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Οι τεχνικές περιγραφές των μονίμων συστημάτων πυροπροστασίας αφορούν στα παρακάτω:

- Δίκτυο καταιονισμού
- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης
- Φωτισμός ασφάλειας – καλώδια
- Σύστημα αυτόματης τοπικής κατάσβεσης με fm200
- Σύστημα αυτόματης τοπικής κατάσβεσης με wet chemical
- Πυροφραγμοί όπου απαιτούνται
- Φορητά μέσα πυρόσβεσης
- Απλό υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο

#### **8.2. ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ**

Η εγκατάσταση πυρόσβεσης ξεκινά από την υπόγεια δεξαμενή νερού και με σωληνώσεις μέσω του πυροσβεστικού συγκροτήματος καταλήγει στα sprinkler κατάσβεσης.

Περιλαμβάνει το πυροσβεστικό συγκρότημα, όλα τα δίκτυα σωληνώσεων αναρρόφησης, κατάθλιψης, τα κάθε φύσεως όργανα διακοπής, ελέγχου ροής (βάνες, διακόπτες) και γενικά κάθε απαραίτητο υλικό ή εξοπλισμό και εργασία για την παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και καλή λειτουργία σύμφωνα με τα σχέδια.

##### **8.2.1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Η υπόγεια δεξαμενή πυρόσβεσης, θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα όπου θα καταλήγει ο σωλήνας που συνδέεται με το δίκτυο της πόλης και τροφοδοτεί την εγκατάσταση. Η δεξαμενή θα φέρει όλες τις διατάξεις που απαιτούνται όπως εξαερισμό, ανθρωποθυρίδα κατάλληλων διαστάσεων, οπές διέλευσης σωλήνων με στεγάνωση, μεταλλική σκάλα

επίσκεψης, κρουνό εκκένωσης και σύστημα απορροής, σύστημα υπερχειλίσης, βάνες πλήρωσης και όλα τα συστήματα για τον έλεγχο της πλήρωσης και της λήψης νερού όπως σταθμίμετρα, μηχανικούς και ηλεκτρικούς φλωτεροδιακόπτες κ.λ.π. Οι εσωτερικές παρειές και ο πυθμένας θα επιχρισθούν με κατάλληλο επίχρισμα.

### 8.2.2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00

#### Σωληνώσεις

Οι σωλήνες του δικτύου θα αποτελούνται από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ημιβαρέως τύπου (ISO MEDIUM - πράσινη ετικέτα), βιδωτά ή φλαντζωτά και κατάλληλα για τις πιέσεις που αναπτύσσονται.

Συγκεκριμένα οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή θα είναι σύμφωνα με τα ακόλουθα πάχη τοιχωμάτων αναλόγως της ονομαστικής τους διαμέτρου.

<u>Διάμετρος σε inches</u>	<u>Πάχος τοιχώματος σε mm</u>
1/2" έως 3/4"	2.65
1" " 1 1/2"	3.25
2" " 2 1/2"	3.65
3"	4.05
4"	4.50

Οι συνδέσεις των σιδηροσωλήνων θα γίνονται με γαλβανισμένα εξαρτήματα από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) με ενισχυμένα χείλη ανάλογης αντοχής.

Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου φλαντζών είναι χαλύβδινοι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 2633, με παρέμβυσμα στεγανότητας ανάλογο με το από την σωλήνωση διερχόμενο υγρό και συνδέονται επί των σωλήνων με συγκόλληση.



## Αλλαγές διεύθυνσης

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο [μέχρι και Φ1"].

Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού.

Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας [γωνίες] επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα [ταυ, σταυροί], με ενισχυμένα χείλη.

## Στήριξη δικτύων

Γενικά για την στήριξη των σωλήνων ισχύουν όσα αναφέρονται στην TOTEE 2451/86.

Η μέγιστη απόσταση ανάμεσα στα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι μικρότερη από 4 μέτρα για τους σωλήνες με διάμετρο μικρότερη από 65 mm και μικρότερη από 6 μέτρα για του σωλήνες με διάμετρο μεγαλύτερη από 80 mm. Η απόσταση των στηριγμάτων από τους τελευταίους καταιονητήρες θα είναι μικρότερη από 1,2 μέτρα. Σε κάθε περίπτωση οι αποστάσεις των στηριγμάτων από τους καταιονητήρες θα είναι τουλάχιστον 15 εκατοστά.

Η αντοχή των στηριγμάτων στα δομικά στοιχεία πρέπει να συμφωνεί με τα αναγραφόμενα στον πίνακα 3.6.7/1 της TOTEE 2451/86, ενώ η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος με τον πίνακα 3.6.7/2 της παραπάνω Οδηγίας.

### Συγκεκριμένα:

Τα δίκτυα σωληνώσεων σε ομάδες ή μεμονωμένα θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Οι κατακόρυφες σωλήνες θα στηρίζονται στα δάπεδα ή τις οροφές με κατάλληλα σιδηρά στηρίγματα από σιδηροδοκούς επαρκούς διατομής για να φέρουν το βάρος των σωλήνων.

Οι οριζόντιες σωλήνες θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίζες) και καταλλήλου διαμέτρου περιλαίμιο (κολάρο) για μεμονωμένους σωλήνες ή όταν πρόκειται για περισσότερες της μιας θα στηρίζονται σε οριζόντια σιδηροδοκό η οποία θα αναρτάται κατά τα δυο άκρα της ή και ενδιάμεσα σε περίπτωση μεγάλου μήκους από την οροφή πάλι με

ράβδους. Σε αυτή την περίπτωση και για εξασφάλιση της ευθυγράμμισης των σωλήνων την τήρηση της κανονικής μεταξύ τους απόστασης και αποφυγής μετακίνησής τους αυτές θα περιβάλλονται από ημικυκλικό δακτύλιο στηριζόμενο σε κοχλία και περικόχλιο πάνω στην οριζόντια σιδηροδοκό. Τόσο η διάμετρος των ράβδων όσο και το οριζόντιο μεταλλικό στήριγμα θα πρέπει να υπολογίζονται ώστε να φέρουν άνετα το βάρος των δικτύων με το περιεχόμενο τους με μεγάλα περιθώρια ασφαλείας.

Η στερέωση των ράβδων και των στηριγμάτων γενικά στο σκυρόδεμα θα γίνεται με μεταλλικά ανοξείδωτα βύσματα εκτονούμενα εντός της οπής τύπου ROCKWALL και κοχλίες καταλλήλου μεγέθους και διατομής για τα υπόψη φορτία. Θα επιδιώκεται η τοποθέτηση των βυσμάτων να γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε η καταπόνηση των κοχλίων να γίνεται σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό (ανάρτηση από δοκούς κλπ.). Όπου αυτό δεν είναι δυνατό θα είναι προτιμητέο, εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό από την επίβλεψη, η ανάρτηση των στηριγμάτων από τον οπλισμό των πλακών δια συγκολλήσεως των ράβδων ανάρτησης από αυτόν.

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

<b>Διάμετρος σωλήνα</b>	<b>Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις</b>	<b>Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις</b>	<b>Διάμετρος ράβδου στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]</b>
Μέχρι Φ 1"	2.5 m	2.5 m	10 mm
Φ 1 1/4"	2.5 m	3.0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 3"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 4"	3.5 m	4.5 m	16 mm

## Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι [ρακόρ, φλάντζες] κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

## Οδηγοί σωλήνων

Σωλήνες οι οποίοι διαπερνούν κατά την πορεία τους τοίχους, δάπεδα, οροφές και λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου περιβάλλονται στο σημείο εκείνο από μεταλλικό δακτύλιο (χιτώνιο) εσωτερικής διαμέτρου κατά  $\frac{1}{2}$  " μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα. Το μήκος του χιτωνίου θα είναι ίσο με το πάχος του αντίστοιχου οικοδομικού στοιχείου, έτσι ώστε τα άκρα του να είναι πρόσωπο με την τελική επιφάνεια του τοίχου, δαπέδου κλπ.

Το χιτώνιο σε περίπτωση διέλευσης μέσω εσωτερικών χωρισμάτων μπορεί να είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1mm, ενώ σε περίπτωση διέλευσης μέσω εξωτερικών ή υπογείων στοιχείων θα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο σωλήνα. Στην δεύτερη περίπτωση το κενό μεταξύ του κύριου σωλήνα και του χιτωνίου θα πρέπει να γεμίζεται με σουλάτσο και κατάλληλη στεγανοποιητική μαστίχα για εξασφάλιση απόλυτης στεγανότητας. Στην ίδια περίπτωση της διέλευσης μέσω εξωτερικών ή υπογείων τοίχων, δαπέδων, οροφών κλπ. και εφόσον ο αντίστοιχος σωλήνας είναι μονωμένος, θα πρέπει να αφαιρείται η μόνωση στο εντός του χιτωνίου τμήμα του σωλήνα.

Για την διέλευση ορίων πυροδιαμερισμάτων θα δημιουργηθούν πυροφραγμοί όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο.

## Φλάντζες - Ρακόρ

Σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και σε όλα τα σημεία σύνδεσης αυτών με βάνες, διακόπτες, φίλτρα, συσκευές, μηχανήματα, αντλίες, όργανα κλπ. 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 θα είναι τυποποιημένες κατά ASME/ANSI B16.5 ή κατά DIN 2633, κατασκευασμένες από χάλυβα St 37.2 κατά DIN 17 100, κατασκευασμένες σύμφωνα με τους οριζόμενους στο DIN632 τρόπους (απαραιτήτως οι επιφάνειες συγκολλήσεως πρέπει να έχουν κατεργασία τόρνου). Σαν υλικό στεγανοποίησης γίνεται δεκτός περμανίτης 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 θα είναι γαλβανισμένες και τα συγκολλημένα τμήματα των σωλήνων με αυτές θα γαλβανιστούν εν θερμώ.

Τα ρακόρ θα είναι χαλύβδινα διμερή κατά ASME/ANSI 816 ή κατά DIN 2993 με κωνική έδρα, κατάλληλο για πίεση λειτουργίας 16 atm και Θερμοκρασία έως 120° C και θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα στο δίκτυο μόνο με κοχλίωση των δυο τμημάτων του χωρίς να απαιτείται παρέμβυσμα ή άλλο σχετικό υλικό.

#### Βαφή σωληνώσεων

Τα τμήματα των σωληνώσεων που κινούνται χωνευτά στο έδαφος, στο δάπεδο ή σε τοίχους θα επιχρισθούν με αντισκωριακή βαφή (πισούχο εποξειδική ρητίνη κατά ASTM-C-541, δύο στρώσεις των 300 gr/m<sup>2</sup>).

#### Όργανα δικτύου

##### Βαλβίδες διακοπής (βάννες)

Σύμφωνα με τις ΠΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ ΤΠ 08-06-07-02

α) Οι ορειχάλκινες βαλβίδες διακοπής θα είναι κοχλιωτές για διαμέτρους μέχρι 4" και φλαντζωτές για διαμέτρους μεγαλύτερες από 4". Θα είναι αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2.000 kg/cm<sup>2</sup> και κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C. Προβλέπονται τα κάτωθι είδη βαλβίδων:

- Τύπου σφαιρικού κρούνου (ball valve) και έδρα τεφλόν για διαμέτρους έως 2".

-Συρταρωτές (gate valve) στις οποίες το συρταρωτό διάφραγμα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής, έτσι ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείσει.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2".

β) Οι χυτοσιδηρές δικλείδες συρταρωτού τύπου θα είναι φλαντζωτές κατασκευασμένες κατά DIN 3352 με εξερχόμενο βάκτρο. Το μήκος τους θα είναι σύμφωνο με DIN 3202-F4 και η διάτρηση των φλαντζών κατά DIN 2501. Το σώμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο και το βάκτρο από ορείχαλκο.

Η πίεση λειτουργίας θα είναι 10 ατμ. για θερμοκρασία νερού 120° C.

#### Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ορειχάλκινες ή χυτοσιδηρές με γλωτίδα (κλαπέ) συνδεόμενες με σπείρωμα ή με φλάντζες, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία μέχρι 120°C.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι οριζόντιας ή κατακόρυφης τοποθέτησης και θα φέρουν λυόμενο πώμα για επιθεώρηση του μηχανισμού των.

#### Ρυθμιστής (μειωτής) πίεσης (PRESSURE REDUCING VALVE)

Ο ρυθμιστής πίεσεως (κατάλληλος για πυρόσβεση με πιστοποιητικό ότι έχει υποστεί ελέγχους κατά UL,FM) αυτόματα θα ελαττώνει μία υψηλή πίεση εισόδου με σταθερή χαμηλή πίεση εξόδου, ανεξαρτήτως των διακυμάνσεων της υψηλής πίεσεως. Ο ρυθμιστής πίεσεως θα είναι ακριβής και σε περίπτωση που η πίεση εξόδου υπερβεί την προκαθορισμένη τιμή, αυτόματα θα κλείνει η βάννα και το υποσύστημα ελέγχου.

Ο ρυθμιστής πίεσεως θα αποτελείται από την κύρια βάννα και από το υποσύστημα ελέγχου. Η κύρια βάννα θα είναι σφαιρική, απλής θέσεως που θα ανοίγει και θα κλείνει υδραυλικά μέσω του υποσυστήματος ελέγχου.

Το υποσύστημα ελέγχου θα είναι ευαίσθητο ακόμη και σε παραμικρές αλλαγές της πίεσεως και αυτόματα θα ρυθμίζει την κύρια βάννα στην επιθυμητή πίεση εξόδου. Το υποσύστημα αυτό θα περιλαμβάνει βάννα τύπου διαφράγματος, ελατήριο για την επίτευξη της επιθυμητής πίεσεως

και ένα σταθερό στόμιο. Το υποσύστημα αυτό θα είναι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει ροή μόνο όταν η πίεση του νερού είναι μικρότερη ή ίση από την πίεση στο ελατήριο.

Ο ρυθμιστής πίεσεως θα συνδεθεί στις σωληνώσεις φλαντζωτά και θα είναι κατάλληλος για μέγιστη πίεση 12 atm και θερμοκρασία μέχρι 82° C. Το σώμα της κύριας βάννας και του υποσυστήματος θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, τα δε υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο, χυτοχάλυβα κ.λ.π.

### **8.2.3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΤΑ EN 12845**

Το πυροσβεστικό συγκρότημα σύμφωνα με τις οδηγίες EN 12845, θα εδράζεται πάνω σε μεταλλικές βάσεις και θα είναι συναρμολογημένο ηλεκτρικά και υδραυλικά έτοιμο για άμεση λειτουργία. Όλα τα επιμέρους μέρη αλλά και το σύνολο του συγκροτήματος θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN 12845.

Οι μόνες συνδέσεις που θα γίνουν είναι με τα δίκτυα αναρρόφησης, κατάθλιψης, του ηλεκτρικού ρεύματος και των οργάνων ελέγχου και προστασίας με αυτά τα δίκτυα. Περιλαμβάνει:

- Πιεστικό δοχείο μεμβράνης, κυλινδρικό κάθετης διάταξης, κατάλληλης χωρητικότητας. 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.  
Πίεση λειτουργίας 10 bar, πίεση δοκιμής 15 bar, προφόρτιση αέρα 2 bar.
- Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από:  
Πετρελαιοκίνητη οριζόντια φυγοκεντρική αντλία κατά EN733, με ονομαστικά στοιχεία παροχής 0-25-40-55 m<sup>3</sup>/h και 52-49-44-32 m Σ.Υ.  
Το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο 250, η πτερωτή από χυτοσίδηρο 250 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI420, στεγανοποίηση με μηχανικό στυπιοθλίπτη απόλυτα στεγανό.  
Ο κινητήρας ισχύος 10,25kW κατά EN12845 και ικανός για την κίνηση της αντίστοιχης αντλίας με λειτουργία σε κλειστό χώρο (θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C).  
Η αντλία θα μπορεί να αποδώσει το 140 % της παροχής στο 70 % της πίεσης από το σημείο λειτουργίας. Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα θα 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 θα εδράζεται με αντικραδασμικά πέλματα σε ισχυρής κατασκευής χαλύβδινη βάση.

Θα διαθέτει 2 εναλλασσόμενες μπαταρίες τροφοδοσίας.

Επίσης περιλαμβάνεται η δεξαμενή καυσίμου, με κατάλληλη χωρητικότητα ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής λειτουργία του συγκροτήματος για χρόνο 6 ωρών συνεχόμενης λειτουργίας, συνοδευόμενη από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά για πλήρη εγκατάσταση και κανονική λειτουργία.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει το συγκρότημα με γεμάτη τη δεξαμενή από πετρέλαιο κίνησης. Η αξία του πετρελαίου περιλαμβάνεται στην τιμή του άρθρου τιμολογίου.

- Κύριο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από:

Κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία κατά EN733 με ονομαστικά στοιχεία παροχής 0-25-40-55 m<sup>3</sup>/h και 52-49-44-32 m Σ.Υ., φυγοκεντρική, οριζόντιας διάταξης, στεγανοποίηση με μηχανικό στυπιοθλίπτη απόλυτα στεγανό.

Το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο 250, η πτερωτή από χυτοσίδηρο 250 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI420.

Ο κινητήρας ισχύος 20 HP θα είναι στεγανός προστασίας IP54, με κλάση μόνωσης F κατά IEC 85, τριφασικός 400 V βραχυκυκλωμένου δρομέα 2900 ή 1500 στροφών 50 Hz.

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).

- Βοηθητικό ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από:

Μια ηλεκτροκίνητη αντλία διατήρησης της πίεσης (JOCKEY PUMP) κατά EN733, φυγοκεντρική, πολυβάθμια αυτόματης αναρρόφησης, οριζόντιας ή κάθετης διάταξης, αθόρυβης λειτουργίας, στεγανοποίηση με μηχανικό στυπιοθλίπτη απόλυτα στεγανό. Το χιτώνιο θα είναι ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, η πτερωτή από φωσφορούχο ορείχαλκο GPZ10 ή τεchnοπολυμερές ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Ο κινητήρας ισχύος 0,75HP θα είναι στεγανός προστασίας IP55, τριφασικός 400 V βραχυκυκλωμένου δρομέα 2900 στροφών 50 Hz.

- Ηλεκτρικοί πίνακες ισχύος – αυτοματισμού συναρμολογημένοι έτοιμος για αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία του συγκροτήματος.

Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος-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 A ή 6 A.

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 πετρελαιοκινητήρα. Μέσω του πίνακα, υπάρχει αυτόματη εναλλαγή σε κάθε προσπάθεια μίζαρίσματος μεταξύ των δύο μπαταριών.

Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος-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
- Ισχύς των μετ/στών έντασης & συχνότητα 50-60 Hz.
- Επιλογή άνω ορίου και κάτω ορίου των Volt ΔΕΗ.
- Αποτυχία εκκίνησης
- Υπερφόρτωση μοτέρ (μόνο Alarm)
- Χρόνος από αστέρα σε τρίγωνο (ρυθμιζόμενο)
- Χρόνος εκκίνησης από πρ/τη (ρυθμιζόμενος).



Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος-αυτοματισμού αντλίας Jockey:

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.

- Όργανα ελέγχου και προστασίας υψηλής ποιότητας, ώστε να διασφαλίζεται η άψογη λειτουργία του συγκροτήματος σύμφωνα με το EN 12845.

Εξαρτήματα στην αναρρόφηση των αντλιών:

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

Στην κατάθλιψη κάθε αντλίας θα περιλαμβάνονται τα παρακάτω :

-Αντικραδασμικός σύνδεσμος

-Βάνα τύπου πεταλούδας

-Βαλβίδα αντεπιστροφής

-Δύο διαφορικούς πιεζοστάτες εκκίνησης για κάθε αντλία (ΠΚ & ΗΚ).

Η λειτουργία των κύριων αντλιών προκαλείται από τον κύριο ή τον εφεδρικό πιεζοστάτη αλλά η διακοπή της λειτουργίας πρέπει να γίνει χειροκίνητα, από τον πίνακα ελέγχου.

Η βοηθητική αντλία εκκινεί και σταματά μέσω του πιεσοστάτη.

-Κύκλωμα ανακυκλοφορίας πιεζοστατών που περιλαμβάνει βάνα, βαλβίδα αντεπιστροφής και μικροϋλικά σύνδεσης για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των πιεζοστατών.

-Μανόμετρα γλυκερίνης

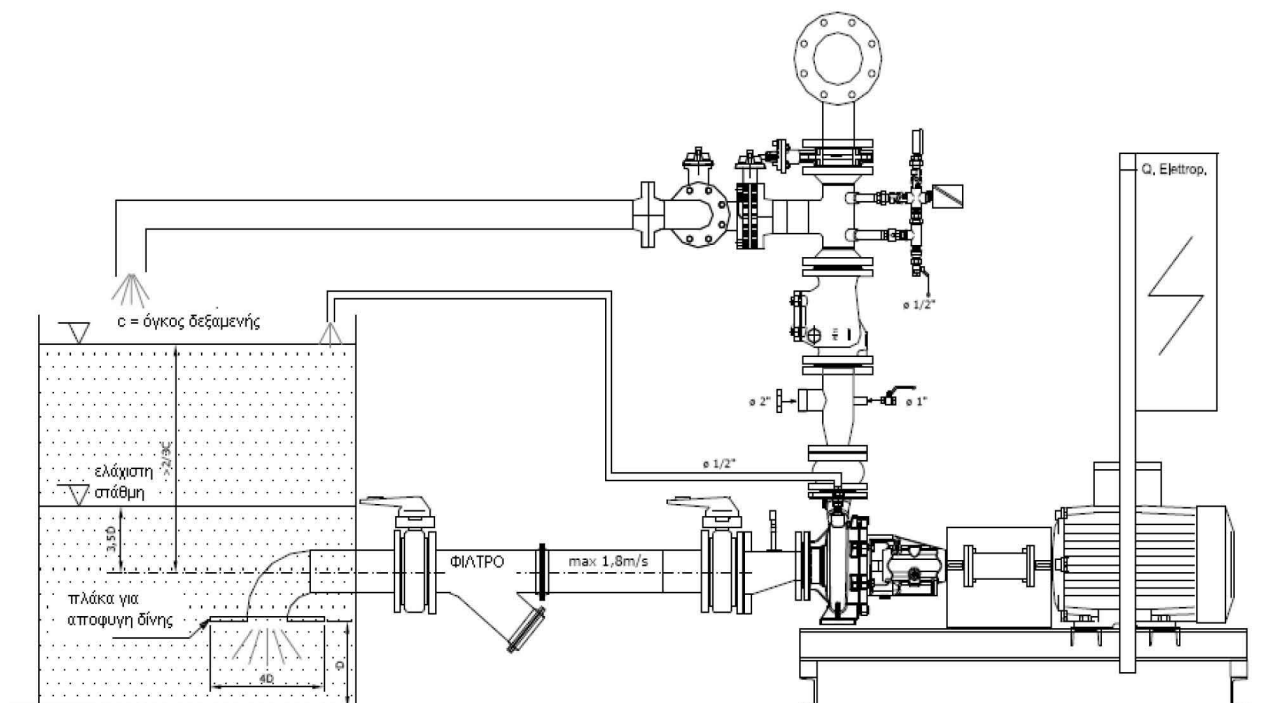
- Αναμονή σύνδεσης ανακυκλοφορίας για κάθε αντλία που επιτρέπει ελάχιστη ροή νερού για αποτροπή υπερθέρμανσης στην περίπτωση λειτουργίας με κλειστή βάνα κατάθλιψης.

Χαλύβδινος φλαντζωτός συλλέκτης κατάθλιψης DN100, βαμμένος μετά την τελική κατεργασία.

Τονίζεται ότι η σύνδεση των γραμμών του πυροσβεστικού δικτύου θα γίνουν πάνω στον αγωγό κατάθλιψης και δεν θα χρησιμοποιηθεί επί πλέον συλλέκτης.

Το παραπάνω συγκρότημα θα παραδοθεί αναρτημένο σε σιδηρές βάσεις με αντιδονητικά στηρίγματα, βαμμένες, και έτοιμο, μετά την σύνδεσή του με το ηλεκτρικό και υδραυλικό δίκτυο, να λειτουργήσει.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα σε συνδυασμό με τη δεξαμενή πυρόσβεσης θα κατασκευαστεί για συνθήκες θετικής αναρρόφησης.



#### 8.2.4. ΚΕΦΑΛΕΣ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ (SPRINKLERS)

Η κεφαλή καταιονισμού θα είναι προϊόν εργοστασίου παγκοσμίως γνωστού στην κατασκευή οργάνων και συσκευών για αυτόματη κατάσβεση πυρκαγιάς και κατάλληλη για σύστημα κατάσβεσης με υγρούς σωλήνες.

Η κεφαλή θα είναι διαμέτρου εξωτερικού σπειρώματος 1/2" με συντελεστή  $k=5,6$  τύπου UPRIGHT και η θερμοκρασία ενεργοποίησης του θα είναι  $68^{\circ}\text{C}$ . Η διάμετρος του ακροφυσίου θα είναι 3/4". Θα κοχλιώνεται στον σωλήνα του δικτύου κατάσβεσης πυρκαγιάς, θα αποτελείται από το σώμα, τον ανακλαστήρα, το αισθητήριο στοιχείο της θερμότητας και την βαλβίδα.

Το σώμα της κεφαλής θα είναι επιχρωμιωμένο ή βαμμένο με πολυεστερική βαφή σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης και κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας και με τρόπο που να μην επιδρά στην ομοιόμορφη διανομή του νερού μετά την πτώση του στον ανακλαστήρα.

Κατά την τοποθέτησή του κάτω από την ψευδοροφή θα εφοδιάζονται με ειδικό διακοσμητικό δακτύλιο του ιδίου κατασκευαστή και αντίστοιχης πιστοποίησης με την κεφαλή.

Ο ανακλαστήρας θα επιτρέπει ικανοποιητική διανομή του νερού πάνω από την προστατευόμενη επιφάνεια κάθε κεφαλής.

Εφ' όσον προβλέπεται προστασία από μηχανική καταστροφή θα εφοδιάζονται με ειδικό προστατευτικό πλέγμα του ιδίου κατασκευαστή και αντίστοιχης πιστοποίησης με την κεφαλή.

Το αισθητήριο στοιχείο της θερμότητας θα είναι κατασκευασμένο από γυάλινο βολβό, ο οποίος θα είναι γεμάτος από υγρό με μεγάλη ευαισθησία στην θερμότητα, δηλαδή με υψηλό συντελεστή θερμικής διαστολής και το οποίο θα εξασκεί ικανή πίεση, ώστε να σπάσει ο βολβός όταν η θερμοκρασία του αέρα στο χώρο φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή. Έτσι ελευθερώνεται η οπή διέλευσης του νερού και αρχίζει η αυτόματη κατάσβεση.

Ανάλογα με την θερμοκρασία ενεργοποίησης ο βολβός θα έχει το παρακάτω χρώμα (ΤΟ.Τ.Ε.Ε. 2451/86 σελ. 144): 68<sup>0</sup> C Κόκκινο

Οι κεφαλές θα είναι κατάλληλες για μέγιστη πίεση λειτουργίας 175 psi (12.1 bar).

Αν η κεφαλή χρησιμοποιηθεί, απαγορεύεται αυστηρά να ξαναχρησιμοποιηθεί η επισκευασθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο.

Κεφαλή που έπεσε κάτω από οποιαδήποτε ύψος ή έχει υποστεί ζημιά με οποιοδήποτε τρόπο, απαγορεύεται επίσης να χρησιμοποιηθεί.

Η ελάχιστη πίεση λειτουργίας των κεφαλών ανέρχεται σε 0,35bar.

Πέρα των κεφαλών που δείχνονται στο σχέδιο θα υπάρχει στο αντλιοστάσιο ερμάριο με είκοσι τέσσερις (24) εφεδρικές κεφαλές sprinkler και ειδικό κλειδί αντικατάστασης αυτών σε περίπτωση ανάγκης.

#### **8.2.5. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ) ΡΟΗΣ**

Ο διακόπτης ροής θα είναι κατάλληλος για δίκτυα πυρόσβεσης τύπου υγρών σωλήνων και έχει σκοπό την ενεργοποίηση και την σήμανση συναγερμού όταν αρχίσει να περνά νερό από τις σωληνώσεις.

Ο διακόπτης (δείκτης) ροής θα είναι συνδεδεμένος με τον αυτοματισμό των αντλιών βάζοντας τον σε λειτουργία μόλις υπάρξει ροή νερού και θα σημαίνει συναγερμό (σειρήνα) μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης.

Θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου και αποτελείται από ηλεκτρικό διακόπτη με περίβλημα στιβαρό και ερμητικά κλειστό για ασφαλή και μακρόχρονη λειτουργία. Εδράζεται σε χυτό αλουμίνιο που δένεται πάνω στους κεντρικούς σωλήνες τροφοδοσίας των sprinklers. Ο διακόπτης ροής είναι εφοδιασμένος με διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης, ώστε να μην προκαλεί αναίτια σήματα συναγερμού από υδραυλικά πλήγματα ή άλλες στιγμιαίες μετατοπίσεις του νερού μέσα στην σωλήνωση.

Θα μπορεί να συνεργάζεται σε δίκτυα αυτομάτου καταιονισμού Sprinklers με πίνακα πυρανίχνευσης.

Το μέγεθος του θα είναι αντίστοιχο με την διατομή του σωλήνα επάνω στον οποίο εγκαθίσταται.

#### 8.2.6. ΔΙΔΥΜΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ

Προβλέπεται τυποποιημένος δίδυμος πυροσβεστικός κρουνός, εξωτερικά του κτιρίου και σε εμφανές μέρος, για την σύνδεση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Το πυροσβεστικό δίκρουνο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διατάξεις των γερμανικών κανονισμών DIN 3222, για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και αποτελείται από δύο συνολικά στόμια παροχής με αλυσίδα συγκράτησης, διαμέτρου 65 mm το καθένα, εφοδιασμένα με ταχυσυνδέσμους 2 ½ " και βαλβίδων αντεπιστροφής, οι οποίες θα επιτρέπουν την ροή μόνο από τα Πυροσβεστικά οχήματα προς το δίκτυο (σχέδιο λεπτομερειών).

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

Θα έχει αποφρακτική δικλείδα τελείως στεγανή για πιέσεις μέχρι 10 ατμοσφαιρών και θα διαθέτει διάταξη για το αυτόματο άδειασμα του νερού μέσα από το σώμα του, όταν είναι κλειστή η βαλβίδα, για την αποφυγή διαρρήξεως από τυχόν σχηματισμό πάγου. Οι λήψεις θα φέρουν πώματα (τάπες) τύπου "ταχείας συνδέσεως", τελείως στεγανά, που θα συγκρατούνται με αλυσίδα. Το υδροστόμιο θα στηριχθεί πάνω σε βάση από μπετόν, χωρίς οπλισμό, για την παραλαβή των υδροδυναμικών δυνάμεων που αναπτύσσονται στη λειτουργία του, και θα συνδεθεί στην τροφοδοτική σωλήνωση με φλάντζες, απ' ευθείας, χωρίς παρεμβολή άλλης αποφρακτικής διατάξεως. Μετά την εγκατάστασή του, το πυροσβεστικό υδροστόμιο θα βαφτεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, κατάλληλου για το ύψαιθρο, του οποίου την απόχρωση θα υποδείξει η Επίβλεψη.

Δίπλα στα εν λόγω υδροστόμια θα τοποθετηθεί πινακίδα "ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ".

#### 8.2.7. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές θα εφαρμοστούν τηρώντας επακριβώς την διαδικασία που αναφέρεται στο EN 12845 και στην TOTEE 2451/86.

Θα δοκιμαστεί όλη η εγκατάσταση. Υπάρχει σύνδεση δοκιμής στο σύστημα καταιονισμού στο πιο απομακρυσμένο τμήμα του δικτύου.

### 8.3. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Το σύστημα που περιγράφεται στην συνέχεια σκοπό έχει την έγκαιρη ανίχνευση πυρκαγιάς και σήμανση συναγερμού με ηχητικά και οπτικά μέσα και την αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και θα είναι σύμφωνο με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54.

#### 8.3.1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης κατασκευάζεται σύμφωνα με τα πρότυπα EN54-2, EN54-4 και πιστοποιημένος, 2 ή περισσότερων βρόχων που θα περιλαμβάνει:

α. Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Θα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V, 50 περιόδων το οποίο μετασχηματίζεται, ανορθώνεται και σταθεροποιείται στην τάση λειτουργίας των 24 VOLTS, φέρει όλες τις απαραίτητες ασφάλειες προστασίας έναντι υπέρτασης, υπερέντασης και αντίστροφης σύνδεσης των συσσωρευτών. Η εφεδρική τροφοδοσία να επαρκεί για συναγερμό τριάντα (30') πρώτων λεπτών της ώρας και αναμονή εν ηρεμία 72 ωρών.

β. Σύστημα αυτόματης επανάταξης. Είναι το σύστημα που κάνει αυτόματα τη ζεύξη των συσσωρευτών ή την απόζευξη της εφεδρικής τροφοδότησης οπότε αρχίζει η φόρτιση των συσσωρευτών. Σ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας των πινάκων το στοιχείο φόρτισης φορτίζει αυτόματα τους συσσωρευτές. Για την αποφυγή υπερφόρτισης και βλάβης στους συσσωρευτές η διάρκεια φόρτισης καθορίζεται με ειδική ηλεκτρονική διάταξη.

γ. Σύστημα αυτόματης επιτήρησης γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.

δ. Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών για την οπτική σήμανση.

ε. Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες).

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι κατάλληλος για την εξυπηρέτηση πολυπλεκτικών συστημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEM). Κάθε συσκευή ανίχνευσης (ανιχνευτής καπνού, θερμικός ανιχνευτής, κομβίο συναγερμού κλπ) θα έχει τη δική του ταυτότητα (διεύθυνση) και θα αφήνει στον πίνακα (κεντρικό επεξεργαστή) να αποφασίσει εάν η συγκέντρωση καπνού ή η θερμοκρασία στο χώρο αντιστοιχούν σε πραγματική ή όχι κατάσταση συναγερμού.

Σε κάθε ζεύγος βρόγχων (loop pair) θα μπορούν να καταχωρηθούν μέχρι και 190 διευθύνσεις. Όλες οι συσκευές (ανιχνευτές, κομβία, σειρήνες, επαναληπτικοί πίνακες, μιμικοί πίνακες κλπ.) συνδέονται πάνω στον βρόχο μέσω του οποίου τροφοδοτούνται και επικοινωνούν με τον κεντρικό πίνακα.

Κάθε κλειστός βρόγχος θα μπορεί να φθάσει μέχρι και τα 1,5 km μήκος και στο βρόγχο αυτό θα. μπορούν να. τοποθετηθούν κομβία διευθυνσιοδοτούμενα, ανιχνευτές καπνού αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι, θερμικοί ανιχνευτές αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι ή μονάδες επιτήρησης διευθυνσιοδοτούμενες, για την προσαρμογή συστημάτων ανίχνευσης με συμβατικούς ανιχνευτές καθώς επίσης και μονάδες διευθυνσιοδοτούμενες για εντολές (π.χ. για ενεργοποίηση συστημάτων κατάσβεσης, ρήξη κλιματιστικών μονάδων) τροφοδοτούμενες τοπικά.

### **8.3.2. ΧΕΙΡΑΓΓΕΛΤΗΡΑΣ (ΜΠΟΥΤΟΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ)**

Το σύστημα θα είναι σύμφωνο με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 54-11 «Εκκινητές συναγερμού χειρός» και ΕΛΟΤ EN 54-23: «Διατάξεις συναγερμού. Οπτικές διατάξεις συναγερμού».

Πρόκειται για μπουτόν το οποίο ενεργοποιεί το σύστημα πυρανίχνευσης, κατάλληλο για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS). Η λειτουργία του θα είναι πολύ απλή. Θα αρκεί ελαφρά πίεση στο διαφανές προστατευτικό κάλυμμα και το μπουτόν ενεργοποιεί το σύστημα πυρανίχνευσης. Στην περίπτωση αυτή το προστατευτικό κάλυμμα δεν σπάει αλλά θα επαναφέρεται στην αρχική του θέση με το πλαστικό κλειδί. Έτσι θα μπορεί να γίνει δοκιμή του μπουτόν για τη σωστή λειτουργία του χωρίς να καταστρέφεται το τζάμι του σε κάθε έλεγχο και συντήρηση του συστήματος.

Χρησιμοποιείται αφού έχει αρχίσει η πυρκαγιά ώστε να ενημερωθούν όλα τα πρόσωπα που βρίσκονται στο χώρο. Τοποθετείται κυρίως σε διαδρόμους και κοντά στις εξόδους του καλυπτόμενου χώρου.

### **8.3.3. ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ**

Οι φαροσειρήνες συναγερμού θα είναι από σκληρό πλαστικό, θα λειτουργούν με τάση 24V και θα πληρούν τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 54-3 και ΕΛΟΤ EN 54-23.

Ο παραγόμενος ήχος θα έχει συχνότητα περίπου 950HZ και ακουστική ισχύ τουλάχιστον 87db (A) σε απόσταση 1m. και η οπτική ένδειξη θα έχει φωτεινότητα τουλάχιστον 3W xenon, ενώ η αντίστοιχη για εξωτερικούς χώρους ηχητική εμβέλεια περίπου 120dBA.

Η σειρήνα θα. είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Η σειρήνα θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

#### **8.3.4. ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ/ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**

Διευθυνσιοδοτούμενος ανιχνευτής θερμοδιαφορικός/θερμικός σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 54-5

Ο ανιχνευτής θα είναι θερμικός και θερμοδιαφορικός ταυτόχρονα.

Στον πίνακα στέλνει μια αναλογική τιμή που εξαρτάται από την θερμοκρασία του χώρου και το ρυθμό αύξησής της. Η τιμή αυτή είναι 100 σε θερμοκρασία 56 βαθμούς κελσίου, και αυξάνεται κατά μια μονάδα για κάθε βαθμό που αυξάνει η θερμοκρασία. Αν η θερμοκρασία αυξηθεί απότομα (με ρυθμό πάνω από 5 βαθμούς ανά λεπτό) η τιμή που στέλνει ο ανιχνευτής στον πίνακα είναι 128. Από κατασκευής ο πίνακας είναι ρυθμισμένος να δίνει συναγερμό αν η θερμοκρασία αυξηθεί απότομα ή η θερμοκρασία του χώρου ξεπεράσει τους 60 βαθμούς. Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει αυτή τη ρύθμιση για κάθε ανιχνευτή και να δώσει μια τιμή από 100 (56 βαθμούς) μέχρι 120 (76 βαθμούς).

Ο ανιχνευτής αποτελείται από δύο μέρη. Μία πλαστική βάση που τοποθετείται στην οροφή και το κυρίως σώμα του ανιχνευτή που κουμπώνει στην πλαστική βάση με μία απλή περιστροφή προς τα δεξιά.

Οι ανιχνευτές διαθέτουν ένα ενδεικτικό led που ανάβει συνεχώς σε περίπτωση ανίχνευσης φωτιάς, μέχρι να δοθεί εντολή ακύρωσης από τον πίνακα. Παραμένει επίσης αναμμένο και σε σταμάτημα των σειρηνών από τον πίνακα, ώστε να δείχνει τον ανιχνευτή από τον οποίο δόθηκε ο συναγερμός. Σβήνει μόνο μετά από reset του πίνακα. Το ενδεικτικό led αναβοσβήνει επίσης κάθε 8 sec σαν ένδειξη καλής λειτουργίας.



### 8.3.5. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΑΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ

Διευθυνσιοδοτούμενος ανιχνευτής ορατού καπνού (οπτικοηλεκτρονικός) σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 54-7

Στον πίνακα στέλνει μια αναλογική τιμή που εξαρτάται από την ποσότητα του καπνού που υπάρχει στο χώρο. Η τιμή αυτή είναι 100 σε καπνό 0,120 dB/m (μικρή ποσότητα καπνού). Αποτελείται από δύο μέρη. Μία πλαστική βάση που τοποθετείται στην οροφή και το κυρίως σώμα του ανιχνευτή που κουμπώνει στην πλαστική βάση με μία απλή περιστροφή προς τα δεξιά.

Οι ανιχνευτές διαθέτουν ένα ενδεικτικό led που ανάβει συνεχώς σε περίπτωση ανίχνευσης φωτιάς, μέχρι να δοθεί εντολή ακύρωσης από τον πίνακα. Παραμένει επίσης αναμμένο και σε σταμάτημα των σειρηνών από τον πίνακα, ώστε να δείχνει τον ανιχνευτή από τον οποίο δόθηκε ο συναγερμός. Σβήνει μόνο μετά από reset του πίνακα. Το ενδεικτικό led αναβοσβήνει επίσης κάθε 8 sec σαν ένδειξη καλής λειτουργίας.

### 8.4. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΚΑΛΩΔΙΑ

Τεχνητός φωτισμός, φωτισμός ασφαλείας όπως επίσης και σήμανση των οδεύσεων διαφυγής θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην υπ' αριθμ. 15/2014 Πυροσβεστική Διάταξη.

Ο φωτισμός ασφαλείας σχεδιάζεται και εγκαθίσταται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN-1838: «Εφαρμογές Φωτισμού – Φωτιστικά Ασφαλείας».

Η σήμανση ασφαλείας στον υπό εξέταση χώρο θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 7010.

Τα σήματα ασφαλείας κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τη λειτουργία τους ως εξής:

- E Κατηγορία για τις σημάνσεις που υποδηλώνουν μια πορεία εκκένωσης-διαφυγής, την θέση του εξοπλισμού ασφαλείας ή μιας ασφαλής τοποθεσίας, ή την ασφαλή δράση (σήμανση κατάστασης ασφαλείας).
- F Κατηγορία σήμανσης πυροσβεστικού εξοπλισμού.
- M Κατηγορία σήμανσης υποχρεωτικών ενεργειών-δράσεων.
- P Κατηγορία σήμανσης απαγόρευσης.
- W Κατηγορία σήμανσης προειδοποίησης.

Πιο συγκεκριμένα στην υπό εξέταση εγκατάσταση θα γίνει χρήση των κάτωθι κωδικών αναφοράς σημάνσεων ασφαλείας:

ISO 7010-E001, ISO 7010-E002, ISO 7010-E007, ISO 7010-F001, ISO 7010-F005, ISO 7010-P002, ISO 7010-P003, ISO 7010-W012.

Ισχύουν οι εγκεκριμένες ΕΤΕΠ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03,

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

Τα φωτιστικά ασφαλείας που θα τοποθετηθούν στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων και στα W.C. θα είναι στεγανά.

#### **8.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΜΕ FM200 (HFC 227ea)**

Σημειώνεται ότι, οι σημειούμενες στα σχέδια της Μελέτης διατομές των σωληνώσεων προσαγωγής του FM200 είναι ενδεικτικές.

Οι ακριβείς διατομές των σωληνώσεων και τα μεγέθη των ακροφυσίων θα καθοριστούν με αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου του Έργου, σύμφωνα με την πυκνότητα πλήρωσης των φιαλών που θα εγκατασταθούν και την τελική μορφή και το μήκος του δικτύου σωληνώσεων που πρόκειται να κατασκευαστεί.

Οι υπολογισμοί θα γίνουν με την χρήση εγκεκριμένου προγράμματος Η/Υ και θα υποβληθούν για έγκριση στην Επίβλεψη.

Γενικά ισχύουν οι αρχές του προτύπου ΕΛΟΤ EN 15004-5.

##### **Σύστημα Πυρανίχνευσης**

- Το σύστημα πυρανίχνευσης που ενεργοποιεί την αυτόματη πυρόσβεση, αποτελείται από:
- Πυρανιχνευτές φωτοηλεκτρονικούς και
- Πυρανιχνευτές θερμοδιαφορικούς

Οι ανιχνευτές είναι διαταγμένοι κατά την αρχή του διπλού βρόγχου. Ενεργοποίηση ανιχνευτή του ενός βρόγχου δίνει μόνο συναγερμό ενώ για την ενεργοποίηση του συστήματος απαιτείται ανταπόκριση και δευτέρου ανιχνευτή από τον άλλο βρόγχο.

- Κομβία χειροκινήτου ενεργοποίησης του συστήματος με προστατευτικό κάλυμμα. Τα κομβία συνδέονται κατευθείαν στον πίνακα πυρανίχνευσης και όχι στα κυκλώματα ανιχνευτών.

- Κομβία χειροκίνητης ακύρωσης του συστήματος παρεμβάλλονται στο κύκλωμα της εντολής από τον πίνακα πυρανίχνευσης προς την φιάλη.
- Φωτεινές και ηχητικές σημάτων συναγερμού α και β σταδίου.
- Φωτεινές πινακίδες ενδείξεων όταν γίνει καταιονισμός.
- Ηλεκτρομαγνήτες κλεισίματος θυρών.
- Ο πίνακας κατάσβεσης έχει και εφεδρική τροφοδοσία 24 VDC/ 10Ah. Φέρει κατάλληλο αριθμό ζωνών για να καλύψει τόσο τα κυκλώματα που αντιστοιχούν στο σύστημα πυρόσβεσης τις γραμμές πυρανίχνευσης, τις γραμμές χειροκίνητου συναγερμού, τις φωτεινές πινακίδες "STOP" μέσω του πιεζοστάτη του συστήματος, εντολές για κλείσιμο των θυρών και κάθε άλλη ενέργεια που απαιτείται για τη σωστή λειτουργία του συστήματος.

Τα κυκλώματα ανιχνευτών, κουδουνιών α και β σταδίου, ενεργοποιητών, κομβίων ελέγχονται συνεχώς για σφάλμα (διακοπή ή βραχυκύκλωμα).

Όπως προαναφέρθηκε για το σύστημα κατάσβεσης ο πίνακας λειτουργεί ως εξής:

- Ενεργοποίηση ενός βρόγχου ενεργοποιεί συναγερμό α σταδίου.
- Ενεργοποίηση και των δύο βρόγχων ενεργοποιεί επίσης και το β στάδιο συναγερμού, και θέτει σε λειτουργία τη χρονοκαθυστέρηση (0-60 sec) για την εκκένωση του, ενώ παράλληλα δίνει εντολή στον ηλεκτρικό πίνακα για μανδάλωση των θυρών.
- Μετά την πάροδο της χρονοκαθυστέρησης ενεργοποιείται το σύστημα, και αρχίζει η εκκένωση η οποία ολοκληρώνεται εντός 10 sec.
- Μόλις αρχίσει η εκκένωση ενεργοποιείται ο πιεζοστάτης της φιάλης οδηγού και μέσω του πίνακα ανάβουν οι ενδείξεις "STOP" πάνω από τις εισόδους.

Σε όλα τα ανοίγματα (περσίδες) των χώρων και σ' αυτά των θυρών τοποθετούνται dampers τύπου "καρμανιόλας" με μηχανική απελευθέρωση για το αυτόματο κλείσιμο.

## Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με FM200

Το σύστημα θα ενεργοποιείται με την βοήθεια ανιχνευτών πυρκαϊάς τύπου θερμικών και φωτοηλεκτρικών, τοποθετημένων στους αντίστοιχους χώρους σε συνδεσμολογία διπλού βρόχου.

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448 ή ASTM-A-106 Grade A Schedule 40 κατάλληλα για εγκατάσταση του κατασβεστικού μέσου, με πίεση αποθήκευσης τουλάχιστον 360 PSI (25 ατμόσφαιρες).

Κατά την στήριξη των σωληνώσεων θα ληφθεί μέριμνα για την παραλαβή των ωστικών δυνάμεων λόγω ροής του κατασβεστικού μέσου σε περίπτωση λειτουργίας του συστήματος.

Το κάθε σύστημα FM200 ελέγχεται μέσω τοπικού πίνακα ο οποίος δέχεται το σήμα συναγερμού από τους ανιχνευτές και είναι συνδεδεμένος με ηλεκτρική κόρνα και φωτεινά σήματα στις εισόδους των χώρων αλλά και φωτεινό επαναλήπτη στην περιοχή του πίνακα.

Η εγκατάσταση ενεργοποιείται σε δύο φάσεις:

Στην πρώτη φάση δίνεται οπτικό και ακουστικό σήμα συναγερμού για προειδοποίηση του προσωπικού, η εγκατάσταση αερισμού τίθεται εκτός λειτουργίας με χρονική καθυστέρηση.

Στην δεύτερη φάση λειτουργίας εκλύεται το FM200 στον χώρο από όπου προήλθε το σήμα συναγερμού και διακόπτεται αυτόματα η ηλεκτρική παροχή. Σε κάθε περίπτωση είναι δυνατός ο χειροκίνητος έλεγχος της κατάστασης.

Κατά την έκλυση παρέχεται οπτικό και ακουστικό σήμα ότι η εγκατάσταση είναι ενεργοποιημένη τόσο τοπικά όσο και στο κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης, ενώ συγχρόνως κλείνουν όλα τα προβλεπόμενα αεροστεγανά διαφράγματα πυρασφαλείας στους αεραγωγούς της εγκατάστασης κλιματισμού, και στις θύρες των χώρων. Οι λειτουργίες αναφέρονται επακριβώς στην Τεχνική Περιγραφή.

Το σύστημα συμπληρώνεται με τοπικά χειριστήρια για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του συστήματος, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας του συστήματος, και μανδαλωτές θυρών για αυτόματο κλείσιμο.

## ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ & ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Ο τοπικοί πίνακας αυτόματης κατάσβεσης θα αποτελεί την καρδιά του συστήματος κατάσβεσης και θα επιτηρεί –επιβλέπει όλο τον περιφερειακό ηλεκτρονικό εξοπλισμό κατάσβεσης. Ο πίνακας θα εξασφαλίζει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες του συστήματος κατάσβεσης που ελέγχει, και θα ενημερώνει λεπτομερώς τον κεντρικό πίνακα του συστήματος πυρανίχνευσης για την κατάσταση (alarms) όλων των ζωνών ανίχνευσης και κατάσβεσης μέσω τριών μονάδων interface .Τα σήματα που θα αποστέλλονται στο κεντρικό σύστημα πυρανίχνευσης θα είναι πρώτος συναγερμός, κατάκλισης χώρου και τεχνικό πρόβλημα συστήματος κατάσβεσης

Ο πίνακας 8 ζωνών με 4 εντολές κατάσβεσης θα είναι κατασκευασμένος εξ ολοκλήρου από συμπαγή ηλεκτρονικά κυκλώματα (SOLID STATE), και θα έχει δυνατότητα επεκτάσεως με την προσθήκη στοιχείων επεκτάσεως.

Κάθε ζώνη θα φέρει ξέχωρη διπλή ένδειξη (2 LED) συναγερμού ή βλάβης της ζώνης ανιχνεύσεως ανταποκρινόμενος στις βρετανικές προδιαγραφές πυρασφάλειας BS 3116 PT4 και BS 5839.

Ο πίνακας κατάσβεσης θα διαθέτει πιστοποίηση κατά EN54 και EN12094.

Θα διαθέτει στην πρόσοψη του διακόπτες και ενδεικτικές λυχνίες LED που θα φέρουν ενδεικτικές επιγραφές τοποθετημένες έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατές.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Οπτική ένδειξη παρουσίας τάσεως πόλεως (220 VAC)

Μπουτόν ενεργοποιήσεως σειρήνων (χειροκίνητα)

Κλειδαριά ασφαλείας με θέσεις κανονικής λειτουργίας και δοκιμής

Διακόπτης απομονώσεως λειτουργίας για κάθε ζώνη πυρανιχνεύσεως με αντίστοιχη οπτική ένδειξη απομονωμένης ζώνης (κόκκινη λυχνία (LED)

Τροφοδοτική διάταξη αποτελούμενη από κύκλωμα ανορθώσεως σταθεροποιήσεως (27 VDC / 15,5 Amper)

Ελεγχόμενο κύκλωμα συσσωρευτών (ανοικτό-βραχυκυκλωμένο)

Γενική οπτική ένδειξη βλάβης και συναγερμού ζώνης

Ξέχωρη οπτική ένδειξη βλάβης ή συναγερμού ζωνών πυρανιχνεύσεως

Μέγιστος αριθμός ανιχνευτών καπνού ανά ζώνη 15 τεμ.

Βοηθητικοί ηλεκτρονόμοι 3A / 240 VAC

Ασφάλεια κυκλώματος σειρήνων 1Α

Ασφάλεια συσσωρευτών 2Α

Ασφάλεια κυρίας τροφοδοσίας 2Α

Βοηθητικές εξόδους: Εντολών ηχήσεων συναγερμού, φλάς κλπ.

Ο πίνακας θα διαθέτει επίσης τα παρακάτω στοιχεία :

-Στοιχείο επιτήρησης της καλής λειτουργίας του πίνακα. Το στοιχείο είναι μια αυτοδιαγνωστική διάταξη των εσωτερικών και εξωτερικών κυκλωμάτων ολοκλήρου του συστήματος πυρανίχνευσης. Συγκεκριμένα ελέγχει ηχητικά και οπτικά και ενημερώνει για τις παρακάτω πιθανές βλάβες :

- Έλεγχος Συσσωρευτών. Διακοπή καλωδίωσης προς συσσωρευτές.
- Έλεγχος ΔΕΗ. Ο πίνακας δεν τροφοδοτείται με ρεύμα πόλης 220 VAC.
- Έλεγχος Γειωμένου Αγωγού. Καλωδίωση ζώνης ανίχνευσης γειωμένη.
- Έλεγχος Τροφοδοσίας (Supply). Βλάβη στην διάταξη τροφοδοσίας.
- Έλεγχος Ζωνών. Διακοπή, βραχυκύκλωμα βρόγχου ανίχνευσης.
- Έλεγχος Κουδουνιών Συναγερμού – Εντολής.

-Στοιχείο τροφοδοσίας

-Συσσωρευτές εφεδρείας

## ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Κομβία ενεργοποίησης (εσωτερικού χώρου)

Το κομβίο τοποθετείται σε επίκαιρες θέσεις των προστατευομένων χώρων για την χειροκίνητη λειτουργία του αυτόματου συστήματος κατάσβεσης. Να είναι εγκεκριμένο από διεθνώς αναγνωρισμένους οίκους πιστοποίησης (LPCB ή Vds) και να πληρεί τις προδιαγραφές EN 54 part 11

Το κομβίο να λειτουργεί με διπλή κίνηση για την προστασία του συστήματος από τυχαίες/ψευδείς ενεργοποιήσεις.

Το κομβίο θα πρέπει να πληρεί επίσης και τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

Να διαθέτει

- Ισχυρή πλαστική κατασκευή ερυθρού χρώματος

- Θερμοκρασία λειτουργίας : -25 °C 55 °C
- Βαθμός προστασίας : IP42
- Η τάση λειτουργίας του να είναι 24 V.

#### Κομβία ακύρωσης εντολής ενεργοποίησης

Τα κομβία αυτά θα είναι όμοια με τα παραπάνω με τη διαφορά ότι θα αναγράφουν την ένδειξη "STOP GAS".

#### Κουδούνι προσυναγερμού

Χρησιμοποιείται για την ηχητική ένδειξη του σήματος προσυναγερμού για τους χώρους με αυτόνομη κατάσβεση. Ενεργοποιείται μόλις ο πίνακας ανιχνεύσει μήνυμα συναγερμού από την πρώτη ζώνη ανίχνευσης του χώρου.

#### Χαρακτηριστικά συσκευής-Λειτουργικά στοιχεία:

- Διάμετρος κουδουνιού : 150mm
- Ακουστική ισχύς : 95dB/1m
- Τάση λειτουργίας : 24 VDC
- Ρεύμα Λειτουργίας : <12ma
- Πιστοποιήσεις : EN54 part 3 (LPCB approved)

#### Φωτεινές πινακίδες εσωτερικού χώρου

Χρησιμοποιείται για την οπτική ένδειξη του σήματος συναγερμού που έχει δοθεί από τοπικό πίνακα ελέγχου κατάσβεσης, προκειμένου να μην εισέλθουν άτομα στον κατακλιζόμενο με αέριο χώρο.

Οι φωτεινές πινακίδες θα έχουν βάση από σκληρό πλαστικό ή από μέταλλο που δεν οξειδώνονται και γυάλινο γαλακτόχρωμο μπροστινό κάλυμα με τις ανάλογες για κάθε περίπτωση ενδείξεις π.χ. "STOP GAS", "STOP ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ" κ.λ.π.

Οι φωτεινές πινακίδες θα είναι μεγάλης αντοχής σε μηχανική καταπόνηση και υψηλές θερμοκρασίες και θα φέρουν λυχνία πυράκτωσης 15W /24V.

Χαρακτηριστικά συσκευής:

Κατανάλωση ρεύματος : 70mA

Τάση λειτουργίας : 24VDC

Βαθμός Προστασίας :IP42

ΦΙΑΛΕΣ (ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ) ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ FM200.

Η αποθήκευση του FM200 θα γίνει σε υγρή μορφή σε κατάλληλη φιάλη ή συστοιχία φιαλών σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι φιάλες θα είναι κυλινδρικές κατάλληλες για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο και μεγάλης αντοχής (πίεση δοκιμής 69 bar πίεση θραύσης 138 bar) έτσι ώστε να αντέχουν στην πίεση που αναπτύσσεται από το FM200 και την μερική πίεση του αζώτου στην μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία χρήσεως.

Οι φιάλες θα γεμίζονται FM200 με πυκνότητα πληρώσεως από 0.64Kgr/Lit - 0.9Kgr/Lit ενώ η πίεση μέσα στις φιάλες θα ρυθμίζεται με την βοήθεια ξηρού αζώτου στα 360psi σε θερμοκρασία 210C.

Η σήμανση κάθε φιάλης θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και θα αναγράφονται σε αυτήν εκτός των άλλων η ποσότητα του περιεχομένου FM200 και η πίεση λειτουργίας του συστήματος.

Το FM200 θα είναι σύμφωνο με τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές N.F.P.A. 2001 για καθαρά συστήματα κατάσβεσης.

Κάθε φιάλη FM200 θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ή εξαρτήματα :

- Βαλβίδα πληρώσεως FM200 τόσο για την αρχική πλήρωση όσο και για την συμπληρωσή κατά τους εξαμηνιαίους ελέγχους της εγκατάστασης εφ' όσον η απώλεια του FM200 υπερβεί το 5%.
- Εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεως της φιάλης με το δίκτυο σωληνώσεων προσαγωγής FM200 και βαλβίδα αντεπιστροφής (μόνο για περίπτωση συστοιχιών με 2 ή περισσότερες φιάλες)
- Βαλβίδα εκκένωσης κατάλληλου μεγέθους για εκκένωση της ποσότητας του FM200 σε χρόνο 10 sec.
- Μανόμετρο
- Ανακουφιστική βαλβίδα υπερπίεσης



- Διακόπτη ελέγχου της πίεσης ενσωματωμένο στο μανόμετρο της φιάλης
- Ηλεκτρικό και χειροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης (έναν για κάθε φιάλη ή συστοιχία φιαλών) με τις απαραίτητες σωληνώσεις διαδοχικής πνευματικής ενεργοποίησης των φιαλών μιάς συστοιχίας.

Στην περίπτωση συστοιχίας φιαλών θα προβλεφθεί κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας. Οι δύο πρώτες φιάλες θα περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητική διάταξη οδηγό αυτόματου ανοίγματος και εκκενώσεως του συνόλου των φιαλών της συστοιχίας.

Ο βαθμός γεμίσματος των φιαλών, ανεξαρτήτως πίεσης θα είναι μεγαλύτερος των 0.65Kgr/Lit και μικρότερη των 0.9Kgr/Lit.

Θα φέρουν λαβές ανυψώσεως, ασφαλιστική διάταξη υπερπίεσεως ρυθμισμένη στα 48 - 55bar (700-800 psi) περίπου, βαλβίδα εκκενώσεως πνευματική με ενσωματωμένο μανόμετρο, στόμιο γεμίσματος, την οδηγό βαλβίδα ανοίγματος για τον έλεγχο της πίεσης και αναγγελία χαμηλής πίεσης στον πίνακα ανίχνευσης.

Οι φιάλες θα στερεωθούν κάθε μία χωριστά μέσω δύο χαλύβδινων κολλάρων ώστε να είναι εξασφαλισμένες έναντι μετακινήσεων.

#### Σύστημα Εκτόξευσης του Κατασβεστικού Μέσου

Το σύστημα αποτελείται από τη βαλβίδα εκτόνωσης του FM200 και τη βαλβίδα ενεργοποίησης της βαλβίδας εκτόξευσης. Η βαλβίδα αυτή θα είναι ηλεκτρομαγνητική.

#### Δίκτυο Σωληνώσεων Διανομής FM200 και Ακροφύσια FM200

Τα δίκτυα σωληνώσεων του FM200 θα κατασκευασθούν χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά EN10216 (DIN 2448) βαρέως τύπου, γαλβανισμένους εν θερμώ, κατάλληλους για εγκατάσταση FM200 με πίεση αποθήκευσης τουλάχιστον 360psi (25 Atm).

Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωλήνων ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος. Τέλος, σημειώνεται ότι οι σημειούμενες στα σχέδια διατομές των σωλήνων προσαγωγής του FM200 είναι ενδεικτικές και έχουν υπολογισθεί για πυκνότητα πληρώσεως των φιαλών FM200 ίση με 0.8Kgr/Lit. Η ακριβής διατομή των σωληνώσεων θα καθορισθεί σύμφωνα με την πυκνότητα πλήρωσης των φιαλών FM200 τα ακριβή χαρακτηριστικά των ακροφυσίων εκτόξευσης FM200 και την τελική μορφή και το μήκος του δικτύου σωληνώσεων.

Τα ακροφύσια εκτόξευσης του FM200 θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορείχαλκο κατάλληλα για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας. Το μέγεθος των ακροφυσίων θα είναι κατάλληλο για την εκτόξευση της συνολικής ποσότητας FM200 σε χρόνο 10 sec.

Τύπος ακροφυσίων: τεσσάρων (4) κατευθύνσεων.

## **8.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΜΕ WET CHEMICAL**

### **8.6.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Στην κουζίνα του κτιρίου η οποία είναι επαγγελματικής χρήσης ο εξοπλισμός λειτουργεί με χρήση Ηλεκτρικού Ρεύματος. Χρησιμοποιούνται μαγειρικά λίπη και ελαία, τα οποία είναι επικίνδυνα προς ανάφλεξη. Βάσει νομοθεσίας, για την καταστολή της πυρκαγιάς χρησιμοποιείται κατασβεστικό υλικό κατηγορίας (F) - Καιόμενα Μαγειρικά Λίπη & Έλαια.

Το κατασβεστικό υλικό με την εμπορική ονομασία F-Class Solution/Wet Chemical είναι Εγκεκριμένο & Αποδεκτό από το Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος (Α.Πρ.56404Φ.701.6, 9/11/2009) για Καταστολή πυρκαγιών Κατηγορίας (F) & (A)- Καιόμενα Μαγειρικά Λίπη & Έλαια - Στερεά Καύσιμα.

Το κατασβεστικό αυτό υλικό είναι Διάλυμα Αλάτων Καρβοξυλικού Οξέος. Καταστέλλει πυρκαγιές από καιόμενα Μαγειρικά Λίπη ή Έλαια δημιουργώντας ένα σαπωνοποιημένο στρώμα (κρούστα) το οποίο παρεμποδίζει το οξυγόνο να έλθει σε επαφή με την καιόμενη επιφάνεια, ψύχει την περιοχή και εκμηδενίζει τις πιθανότητες επανανάφλεξης. Το χαμηλό επίπεδο οξύτητας (pH:9 στους 20°C) αποτρέπει την καταστροφή επιφανειών κατασκευασμένων από ανοξείδωτο ατσάλι.

Το Ηλεκτρομηχανολογικό Σύστημα Τοπικής Εφαρμογής χρησιμοποιεί το Κατασβεστικό Υλικό F-Class Solution/Wet Chemical και τον πλέον Εξελιγμένο, Αποδοτικό, Αξιόπιστο & Πιστοποιημένο τρόπο Ανίχνευσης Πυρκαγιάς με αποτέλεσμα την Άμεση & Αποτελεσματική Καταστολή πυρκαγιών Κατηγορίας (F) σε Επαγγελματικά Μαγειρεία. Το Σύστημα διαθέτει Αυτόματη & Χειροκίνητη Λειτουργία.

Η ανίχνευση της Πυρκαγιάς πραγματοποιείται με χρήση ενός Πιστοποιημένου UL/FM Καλωδίου Γραμμικής Ανίχνευσης Θερμοκρασίας (Θερμοκρασιών Ενεργοποίησης 138°C, 180°C ή 250 °C), η εγκατάσταση του οποίου κρίνεται ιδιαίτερα γρήγορη & απλή. Το Καλώδιο αυτό συνδέεται με έναν Πίνακα Πυρανίχνευσης-Κατάσβεσης ο οποίος ελέγχει την Αυτόματη Λειτουργία του Συστήματος.

Επί της ουσίας, το Πιστοποιημένο Θερμοευαίσθητο Καλώδιο προσφέρει μοναδική Αξιοπιστία & Ασφάλεια αφού ανιχνεύει πιθανή εστία πυρκαγιάς καθ' όλη την επιφάνεια της υπό προστασίας Κουζίνας & της Χοάνης Απαγωγής Καυσαερίων όπως επίσης και στους Αεραγωγούς Απαγωγής Καυσαερίων.

Για την ανίχνευση της πυρκαϊάς θα τοποθετηθεί καλώδιο γραμμικής ανίχνευσης θερμοκρασίας που πλεονεκτεί εν συγκρίσει με πνευματικούς σωλήνες ανίχνευσης θερμοκρασίας καθώς δεν βρίσκεται υπό πίεση με αποτέλεσμα να εκμηδενίζονται οι πιθανότητες αλλοίωσης του από τις αυξομειώσεις θερμοκρασίας μέσα στην Χοάνη Απαγωγής Καυσαερίων. Ο Χρόνος Ζωής του είναι περίπου 10 έτη ενώ χρίζεται «Ελεύθερο Συντηρήσεως».

Η στήριξη του Καλωδίου Ανίχνευσης πραγματοποιείται με Ανοξείδωτα Μεταλλικά Δεματικά στο Υδραυλικό Δίκτυο Διανομής Κατασβεστικού Υλικού. Ιδιαίτερα απλή σύνδεση Καλωδίων Διαφορετικών Θερμοκρασιών με Κλέμες Πορσελάνης.

### 8.6.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το Καλώδιο Γραμμικής Ανίχνευσης Θερμότητας δύναται να ανιχνεύσει θερμότητα σε οποιοδήποτε σημείο καθ' όλο το μήκος του. Το καλώδιο αποτελείται από δύο αγωγούς χάλυβα ατομικά μονωμένους με ένα θερμικά ευαίσθητο πολυμερές. Οι μονωμένοι αγωγοί συστρέφονται με πίεση μεταξύ τους, στη συνέχεια περιτυλίσσονται με μία προστατευτική ταινία ενώ η κατασκευή ολοκληρώνεται με την τοποθέτηση ενός εξωτερικού περιβλήματος κατάλληλο για το περιβάλλον στο οποίο ο ανιχνευτής θα εγκατασταθεί.

Το Καλώδιο Ανίχνευσης Θερμότητας είναι επί της ουσίας ένας σταθερός αισθητήρας θερμοκρασίας και ως εκ τούτου είναι σε θέση να σημάνει συναγερμό μόλις η ονομαστική θερμοκρασία ενεργοποίησης του επιτευχθεί.

Κατά την ονομαστική θερμοκρασία, λιώνει η θερμικά ευαίσθητη μόνωση πολυμερούς των αγωγών. Λόγω της πίεσης πλέξης των αγωγών (κατά την κατασκευή του Καλωδίου) μόλις λιώσει η μόνωση του πολυμερούς οι αγωγοί χάλυβα έρχονται σε επαφή με αποτέλεσμα τη μετάδοση σήματος συναγερμού στον Πίνακα Πυρανίχνευσης-Κατάσβεσης του Συστήματος. Η δράση λαμβάνει χώρα σε οποιοδήποτε σημείο κατά μήκος του ανιχνευτή ενώ δεν απαιτείται η θέρμανση ενός συγκεκριμένου μήκους προκειμένου να μεταδοθεί σήμα συναγερμού.

Σε περίπτωση πυρκαϊγιάς, κατά την Αυτόματη Λειτουργία του Συστήματος, το Καλώδιο Ανίχνευσης μεταδίδει Σήμα Συναγερμού στον Πίνακα Πυρανίχνευσης-Κατάσβεσης ο οποίος εκτελεί αμέσως συνεχή Οπτικοακουστική Σήμανση Συναγερμού.

Εν συνεχεία, μετά την πάροδο εργοστασιακά ρυθμισμένης χρονοκαθυστέρησης (detonator time delay) 40 δευτερολέπτων ο Πίνακας ενεργοποιεί τον Πυροκροτητή του Κλείστρου του Πυροσβεστήρα.

Η κρούση του πυροκροτητή του πυροσβεστήρα ωθεί το έμβολο του κλείστρου με τέτοιο τρόπο ώστε το κατασβεστικό υλικό αρχίζει να ρέει από το δοχείο του πυροσβεστήρα μέσω Υδραυλικού Δικτύου Σωληνώσεων Χαλκού προς ειδικού τύπου Εκτοξευτήρες (διαφορετικών συντελεστών ροής ανάλογου της υπό προστασία συσκευής-περιοχής) από τους οποίους εκτοξεύεται σε μορφή υδρονέφωσης στις υπό προστασία συσκευές-περιοχές της κουζίνας,

καταστέλλοντας την πυρκαγιά. Η Εκτόξευση του Κατασβεστικού Υλικού πραγματοποιείται ταυτόχρονα-παράλληλα από όλους τους Εκτοξευτήρες αποτρέποντας την μετάδοση της πυρκαγιάς.

Ο Πίνακας Πυρανίχνευσης διαθέτει ενσωματωμένη Μπαταρία Αυτονομίας

α) 90 λεπτών με Πλήρες Φορτίο και

β) 72 ωρών σε Κατάσταση Ηρεμίας

διασφαλίζοντας την ενεργοποίηση του συστήματος σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος στο Μαγειρείο.

Καθ' όλη την διάρκεια της χρονοκαθυστέρησης, η οποία δύναται να ελαττωθεί ή να αυξηθεί από τον εγκαταστάτη (από 0-80sec), ο τελικός χρήστης μπορεί να ακυρώσει την ενεργοποίηση του συστήματος πιέζοντας ένα Κομβίο Ακύρωσης Κατάσβεσης (Emergency Stop) το οποίο προσφέρει δυνατότητα α) ακύρωσης Ενεργοποίησης σε περίπτωση Εσφαλμένου Συναγερμού και β) Κατάσβεση της Πυρκαγιάς με άλλα Μέσα.

Το Σύστημα δύναται να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα από:

1. Κομβίο Κατάσβεσης «Press Here» - ενσωματωμένο στον πίνακα
2. Απομακρυσμένο Ηλεκτρικό Κομβίο - σύνδεση με πίνακα
3. Απομακρυσμένη Λαβή Συρματόσχοινου - σύνδεση με Έμβολο Κλείστρου.
4. Το Έμβολο του κλείστρου του Πυροσβεστήρα - χειροκίνητη ώθηση.

Θα γίνεται διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος κατά τη διάρκεια της κατάσβεσης με ενσωματωμένο Ρελέ του Πίνακα

### 8.6.3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- CE-EN3 Πυροσβεστήρες Τοπικής Εφαρμογής με Πιστοποιημένο Κλείστρο Αυτόματης & Χειροκίνητης Λειτουργίας.
- Δοχεία με Πλαστική Εσωτερική Επικάλυψη Χωρητικότητας 6Lt, 9Lt, 11-16Lt, 17-20Lt και 21-35Lt.
- Ανοξείδωτα Δοχεία Χωρητικότητας 10Lt και 11-20Lt.
- Βάσεις Πυροσβεστήρων Τοπικής Εφαρμογής Βαρέως Τύπου.
- Πιστοποιημένος Πυροκροτητής Κλείστρου Πυροσβεστήρα *(συνοδεύεται με αντίστοιχο ρακόρ σύνδεσης)*.
- Εύκαμπτος Ανοξείδωτος Σωλήνας σύνδεσης Εξόδου Κλείστρου Πυροσβεστήρα με το Δίκτυο Σωληνώσεων του Συστήματος.
- Εκτοξεύτηκες Κατασβεστικού Υλικού (1/2") από Ανοξείδωτο Χάλυβα συνοδευμένοι με Λευκά Άκαυστα Καπάκια Σιλικόνης, διαφορετικών Συντελεστών Ροής.
- Πιστοποιημένο (UL/FM) Καλώδιο Γραμμικής Ανίχνευσης Θερμότητας ενεργοποίησης 138°C, 180 °C ή 250°C.
- Κλέμες Πορσελάνης δυο (2) επαφών σύνδεσης Καλωδίων διαφορετικών Θερμοκρασιών Ενεργοποίησης.
- Ανοξείδωτα Δερματικά Στήριξης του Καλωδίου Γραμμικής Ανίχνευσης Θερμότητας.
- Απομακρυσμένο Ηλεκτρικό Κομβίο Χειροκίνητης Ενεργοποίησης Συστήματος (προαιρετικό).
- Απομακρυσμένη Λαβή Συρματόσχοινου Χειροκίνητης Ενεργοποίησης του Συστήματος (προαιρετικό).
- Πίνακας Πυρανίχνευσης μιας (1) ζώνης με:
  - Ενσωματωμένη Μπαταρία Αυτονομίας.
  - Ενσωματωμένη Φαροσειρήνα.
  - Ενσωματωμένο Κομβίο Χειροκίνητης Ενεργοποίησης Συστήματος.
  - Εργοστασιακά Ρυθμισμένης (40sec) χρονοκαθυστέρησης ενεργοποίησης Πυροκροτητή.
  - Εργοστασιακά συνδεδεμένο Κομβίο Ακύρωσης Κατάσβεσης με Λευκό Καλώδιο μήκους 2μ.
  - Εργοστασιακά συνδεδεμένο Λευκό Καλώδιο Παροχής Τροφοδοσίας με Πρίζα Suko μήκους 2μ.
  - Εργοστασιακά συνδεδεμένο Λευκό Καλώδιο με Πλαστική Κλέμα 2 επαφών για Εξωτερική Σύνδεση του Πυροκροτητή μήκους 2 μ.
  - Εργοστασιακά συνδεδεμένο Πορτοκαλί Καλώδιο με Πλαστική Κλέμα 2 επαφών για Εξωτερική Σύνδεση του Καλωδίου Ανίχνευσης Θερμότητας μήκους 2μ.
  - Ρελέ ( προαιρετικής) διακοπής Ηλεκτρικού Ρεύματος και Καυσίμου σε Επιλεγμένες Συσκευές.

#### 8.6.4. ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Οι Εκτοξευτήρες είναι κατασκευασμένοι από Ανοξείδωτο Χάλυβα, συνοδεύονται από Άκαυστο Καπάκι Σιλικόνης ενώ το Σπείρωμα τους είναι αρσενικό 1/2"



Στο Σύστημα υπάρχουν πέντε (5) τύποι Εκτοξευτήρων (ενδεικτικοί τύποι MOBIAK) διαφορετικών Συντελεστών Ροής δηλαδή με Κωδική Ονομασία **A2** (1 Flow Unit), **A3** (1.5 Flow Unit), **A4** (1.5 Flow Unit), **A8** (2 Flow Units) και **A9** (2 Flow Units), οι οποίοι εκτοξεύουν το Κατασβεστικό Υλικό σε μορφή Υδρονέφωσης (χρήση Εσωτερικού Φίλτρου).

Οι Εκτοξευτήρες του συστήματος διαθέτουν συγκεκριμένες Μονάδες Ροής και καλύπτουν αυστηρά περιοχές-συσκευές συγκεκριμένων διαστάσεων, όπως περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα:

Σημείο Προστασίας	Μέγιστες Διαστάσεις	Εκτοξευτήρες	Μον. Ροής
Αεραγωγός	122cm Διάμετρος/381cm Περίμετρος	3τμχ-A3	4, 5
Αεραγωγός	81cm Διάμετρος/254cm Περίμετρος	2τμχ-A3	3
Αεραγωγός	41cm Διάμετρος/127cm Περίμετρος	1τμχ-A3	1, 5
Αεραγωγός	61cm Διάμετρος/190cm Περίμετρος	1τμχ-A9	2
Χοάνη (Φούσκα)	305cm Μήκος	1τμχ-A2	1
Φριτέζα	(48 x 64) cm	1τμχ-A9	2
Πλάκα Ψησίματος**	(76 x 122) cm	1τμχ-A8	2
Πλάκα Ψησίματος**	(76 x 107) cm	1τμχ-A9	2
Πλάκα Ψησίματος**	(76 x 91) cm	1τμχ-A2	1
Ηλεκτρ. Κουζίνα	(31 x 61) cm	1τμχ-A2	1
Ηλεκτρ. Κουζίνα	(61 x 61) cm	1τμχ-A8	2
Φούρνος	(72 x 72) cm	2τμχ-A4	1, 5
Ηλεκτρ. Ψηστιέρα*	(52 x 61) cm	1τμχ-A2	1
Ψηστιέρα Γκαζιού*	(52 x 61) cm	1τμχ-A2	1
Κεραμική Ψηστιέρα	(52 x 61) cm	1τμχ-A2	1
Βαθύ Τηγάνι	(35 x 61) cm	1τμχ-A2	1
Ψησταριά-Κάρβουνα	(61 x 72) cm	1τμχ-A3	1, 5
Ψησταριά-Ξύλα	(61 x 72) cm	1τμχ-A3	1, 5
Ψησταριά-Κούτσουρα	(61 x 72) cm	1τμχ-A3	1, 5
Γύρος	(78 x 73) cm	2τμχ-A4	1, 5

\* Κατάλληλο και για Ηλεκτρικές & Υγραερίου Εστίες (Μάτια)

\*\* Κατάλληλο και για Grill

#### 8.6.5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Για το συγκεκριμένο μαγειρείο της επιχείρησης επιλέχθηκε η μέθοδος της Τοπικής Κατάκλισης.

Στο σύστημα Τοπικής Κατάκλισης ο Αριθμός & ο Τύπος των Εκτοξευτήρων καθορίζεται αποκλειστικά από τον παραπάνω πίνακα.

Η Ποσότητα του Κατασβεστικού Υλικού εξαρτάται από τον Τύπο & τον Αριθμό των Εκτοξευτήρων. Επιπρόσθετα, ο Τύπος του Καλωδίου Ανίχνευσης Θερμότητας (138°C, 180°C ή 250°C) καθορίζεται από τον Τύπο και τα Χαρακτηριστικά των υπό προστασία περιοχών-συσκευών.

#### 8.6.6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Σωληνώσεις Χαλκού διατομής Φ18 και Υδραυλικά Εξαρτήματα (μαστοί, γωνιές 90°, σύνδεσμοι «Τ», κτλ.) αποτελούν το Υδραυλικό Δίκτυο του Συστήματος Κατάσβεσης το οποίο οδηγεί το Κατασβεστικό Υλικό από τον Πυροσβεστήρα προς τους Εκτοξευτήρες Κατασβεστικού Υλικού.

Η διαδικασία ξεκινάει με την Τοποθέτηση & Ασφάλιση του Πυροσβεστήρα στη Βάση Βαρέως Τύπου. Ο Πυροσβεστήρας πρέπει σε ασφαλή θέση μακριά από θερμές επιφάνειες - εστίες - συσκευές της εκάστοτε Κουζίνας, ενώ η θερμοκρασία περιβάλλοντος του χώρου εγκατάστασής του δεν πρέπει να ξεπερνά τους 60°C.

Εύκαμπτος Ανοξειδωτος Σωλήνας (με θηλυκό σπείρωμα και στα δυο άκρα) χρησιμοποιείται για τη σύνδεση της Εξόδου του Κλείστρου του Πυροσβεστήρα με το Υδραυλικό Δίκτυο (χρησιμοποίηση μαστού).

Η κατασκευή του Δικτύου και η σύνδεση των εξαρτημάτων πραγματοποιείται με Μαλακή Κόλληση ορισμένων προδιαγραφών.

Σημείο Πήξης	Σημείο Τήξης	Χρώμα	Επιμήκυνση	Αντοχή Εφελκυσμού
238°C	332°C	Ασημένιο	48%	6600–7400psi

Βάσει μελετών του Εθνικού Ινστιτούτου Χαλκού η Μέγιστη Επιτρεπόμενη Πίεση Σωλήνων Χαλκού όπως διαφαίνεται από στον επόμενο πίνακα υπερκαλύπτει την υπάρχουσα πίεση του πυροσβεστήρα του συστήματος η οποία ανέρχεται στα 15bar, χωρίς να υπάρχει ενδεχόμενο καταστροφής - αλλοίωσης του δικτύου.

διάμετρος x πάχος	Εσωτερική Διάμετρος	kgf/m	Μέγιστη Πίεση
φ15 x 0.80 mm	13.4 mm	0.318	068 bar
φ15 x 1.00 mm	13.0 mm	0.391	086 bar
φ18 x 0.80 mm	16.4 mm	0.384	056 bar
φ18 x 1.00 mm	16.0 mm	0.475	071 bar

Σε συστήματα Τοπικής & Ολικής Κατάκλισης, οι Εκτοξευτήρες πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος 1-1.2 μ πάνω από τις υπό προστασία περιοχές - συσκευές με τέτοιο τρόπο ώστε η

νοητή προβολή τους να συμπίπτει με το κέντρο των υπό προστασία περιοχών-συσκευών. Είναι απαραίτητη η τοποθέτηση ενός τουλάχιστον Εκτοξευτήρα με Κωδική Ονομασία A2 Προστασίας του Διακένου Φίλτρων της Χοάνης Απαγωγής Καυσαερίων (τοποθέτηση παράλληλη προς το έδαφος). Όπως αναφέρεται στον Πίνακα Επιλογής Εκτοξευτήρων, ο Εκτοξευτήρας με Κωδική Ονομασία A2 μπορεί να προστατεύσει Χοάνη Απαγωγής Καυσαερίων συνολικού μήκους έως 305 εκ – σε περίπτωση που η Χοάνη έχει μεγαλύτερο μήκος τότε ο αριθμός αυξάνεται με γνώμονα το μήκος της χοάνης. Η εγκατάσταση των Εκτοξευτήρων Προστασίας των Αεραγωγών Απαγωγής Καυσαερίων πραγματοποιείται σε βάθος 20 cm με φορά εκτόξευσης παράλληλη της πορείας του αεραγωγού.

Το Λευκό Άκαυστο Προστατευτικό Καπάκι Σιλικόνης του Εκτοξευτήρα δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να αφαιρείται προκειμένου να παρεμποδίζεται η είσοδος υγρασίας, ατμών, λίπους και άλλων λοιπών ξένων σωματιδίων στην οπή από την οποία απελευθερώνεται το υλικό. Αμέσως μετά τη Κατασκευή του Υδραυλικού Δικτύου ακολουθεί η τοποθέτηση του Πιστοποιημένου Θερμοευαίσθητου Καλωδίου Γραμμικής Ανίχνευσης Πυρκαγιάς. Τέλος, επισημαίνεται ότι η Στήριξη του Καλωδίου Γραμμικής Ανίχνευσης Θερμότητας πραγματοποιείται με Ανοξειδωτα Μεταλλικά Δεματικά πάνω στον Σωλήνα Χαλκού του Δικτύου (μέσα στη Χοάνη).

Το Υδραυλικό Δίκτυο δεν πρέπει να ξεπερνάει τα εννέα (9) μέτρα σε μήκος.

#### **8.6.7. ΚΑΛΩΔΙΟ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Επί της ουσίας, το Καλώδιο αυτό αποτελεί ένα Γραμμικό Ανιχνευτή ο οποίος ανιχνεύει Θερμότητα σε όλο το μήκος του. Το καλώδιο αποτελείται από δύο αγωγούς χάλυβα ατομικά μονωμένους με ευαίσθητο στη θερμότητα πολυμερές. Οι μονωμένοι αγωγοί πλέκονται μεταξύ τους και εν συνεχεία τυλίγονται με μια προστατευτική ταινία. Η κατασκευή ολοκληρώνεται με ένα εξωτερικό περίβλημα κατάλληλο για το θερμό περιβάλλον στο οποίο ο ανιχνευτής θα εγκατασταθεί. Οι Θερμοκρασίες Ενεργοποίησης του Καλωδίου είναι 138°C, 180°C ή 250°C. Μόλις η ονομαστική θερμοκρασία ενεργοποίησης επιτυγχάνεται, η μόνωση των αγωγών χάλυβα λιώνει και οι αγωγοί έρχονται σε επαφή. Μόλις πραγματοποιηθεί η επαφή των αγωγών το καλώδιο μεταδίδει σήμα συναγερμού στον Πίνακα Πυρανίχνευσης (ακαριαία). Η επιλογή της Θερμοκρασίας Ενεργοποίησης του Καλωδίου Ανίχνευσης στο εκάστοτε μαγειρείο πρέπει να πραγματοποιείται μετά από Θερμομέτρηση (κατά προτίμηση ηλεκτρονική) 1-1.2 μ των υπό προστασία περιοχών - συσκευών της Κουζίνας, όταν το μαγειρείο βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία.



### 8.6.8. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	220-240V AC/50-60Hz
ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ	3 V A
ΜΠΑΤΑΡΙΑ (Ni-Cd)	3.6V/1Ah
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ	> 72 ώρες σε ηρεμία
ΧΡΟΝΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	24 ώρες
ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	ΦΟΡΤΙΣΗ-ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ-ΣΦΑΛΜΑ ΠΥΡΟΚΡΟΤΗΤΗ
ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ	Πλήκτρα σίγασης σειρήνας, Κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης
ΤΥΠΟΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΦΩΤΙΑΣ	NC κλειστή επαφή σε ηρεμία NO ανοιχτή επαφή σε ηρεμία
ΧΡΟΝΟΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΠΥΡΟΚΡΟΤΗΤΗ	1 - 80 δευτερόλεπτα (ρυθμιζόμενα)
ΕΞΟΔΟΣ ΗΧΟΥ ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ	Περίπου 100 dB
ΑΝΤΟΧΗ ΕΠΑΦΗΣ ΡΕΛΕ	250V AC-5A/AC1, 250V AC-0,25A/AC3
ΡΕΥΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΥΡΟΚΡΟΤΗΤΗ	2.5mA
ΡΕΥΜΑ ΕΞΟΔΟΥ ΠΡΟΣ ΠΥΡΟΚΡΟΤΗΤΗ	0.8A DC για 10"
ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ	IP 40
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ	EN 60335-1, EN 50082-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	0 έως 45°C
ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	Έως 95%
ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	Bayblend FR3010

### 8.7. ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ

Γενικά από πλευράς κτιριοδομικής πυροπροστασίας κάθε πυροδιαμέρισμα θα προστατευθεί με κατάλληλους πυροφραγμούς σε όλα τα σημεία διαβάσεως (αεραγωγών, σωληνώσεων, καλωδίων κ.λ.π.).

Για τις διαβάσεις των αεραγωγών προβλέπονται κατάλληλα διαφράγματα πυρασφαλείας (FIRE DAMPERS), όπως φαίνονται στα σχέδια των αεραγωγών.

Για τις διαβάσεις των καλωδίων και των σωλήνων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμού ειδικής κατασκευής με υλικό επιβραδυντικό της φωτιάς.

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

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

Πυροφραγμοί προβλέπονται σε ανοίγματα για διέλευση καλωδιώσεων ή σωληνώσεων σε δάπεδα, οροφές και κυρίως σε τοίχους, και στα σημεία εισόδου των καλωδιώσεων σε ηλεκτρικούς πίνακες, με στόχο τον περιορισμό της πυρκαγιάς και των καυσαερίων σε μικρότερο κατά το δυνατόν τμήμα του κτιρίου.

### Συγκεκριμένα:

- Στις σχάρες Ισχυρών και Ασθενών Ρευμάτων τοποθετούνται ειδικά τεμάχια όπου αυτές διαπερνούν όρια πυροδιαμερισμάτων ενδεικτικού τύπου OBO BAK F90 της εταιρείας OBO BETTERMANN και προβλέπεται επάλειψη της επιφανείας των σχαρών, καλωδίων, στηριγμάτων κλπ με το υλικό ενδεικτικού τύπου OBO Flame Protection Coating της ίδιας εταιρείας.

Πυροφραγμοί προβλέπονται και για τις διελεύσεις των μεμονωμένων καλωδίων.

- Για τις διελεύσεις σωληνώσεων όλων των εγκαταστάσεων προβλέπονται πυροφραγμοί ενδεικτικού τύπου της εταιρείας OBO BETTERMANN.

- Fire Dampers προβλέπονται στους αεραγωγούς (90 min) τα οποία συνδέονται με ηλεκτροκινητήρες 230 V ελεγχόμενους από τον Πίνακα Πυρανίχνευσης.

- Στις διελεύσεις των αεραγωγών από τοίχους πυροδιαμερισμάτων το κενό «σφραγίζεται» με κατάλληλη σιλικόνη αντίστοιχης πυραντοχής με το πυροδιαμέρισμα.

- Γενικά προβλέπεται ειδική μαστίχη, επιβραδυντική της φωτιάς, για την στεγανοποίηση των πάσης φύσεως αρμών.

- Όλα τα βύσματα ανάρτησης στηριγμάτων κλπ θα είναι τύπου υποκοπής μεγάλου (μέχρι 62,5 KN) ή μικρού (9,8 KN) ανάλογα, ικανά να ανταπεξέλθουν σε ρωγμή σκυροδέματος 0,8mm και 0,6 mm αντίστοιχα, ανευ τάσεων, αντισεισμικά για τη ζώνη εφελκυσμού και πυράντοχα.

### **8.8. ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες τοποθετούνται σε διάφορες θέσεις όπως δείχνεται στα σχέδια και θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για το σβήσιμο πυρκαϊών των τύπων για τους οποίους προορίζονται.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 3-7: «Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής», όπως κάθε φορά ισχύει και της Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β' 52): «Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης», όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/1.9.2005 (ΦΕΚ Β' 1218). Η κατασβεστική ικανότητα με την αντίστοιχη αποδεκτή ονομαστική γόμωση αναγράφονται στους Πίνακες 1 και 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ ΣΚΟΝΗΣ, ΒΑΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ CO<sub>2</sub>

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ (σε kg) ΑΝΑ ΥΛΙΚΟ		
	ΣΚΟΝΗΣ	ΒΑΣΗΣ ΝΕΡΟΥ (ΑΦΡΟΥ)	CO <sub>2</sub>
5Α	1	2,3	
8Α	1,2	2, 3, 6	

13A	1, 2, 3, 4	2, 3, 6, 9	
21A	1, 2, 3, 4, 6	2, 3, 6, 9	
27A	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 3, 6, 9	ΔΠ
34A	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 3, 6, 9	
43A	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	
55A	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	
21B	1	ΔΠ	2
34B	1, 2	2	2
55B	1, 2, 3	2, 3	2, 5
70B	1, 2, 3, 4	2, 3	2, 5
89B	1, 2, 3, 4	2, 3	2, 5
113B	1, 2, 3, 4, 6	2, 3, 6	2, 5
144B	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 3, 6	2, 5
183B	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	2, 5
233B	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 3, 6, 9	2, 5

ΔΠ: Δεν προβλέπεται στο ΕΛΟΤ EN 3-7.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ WET CHEMICAL

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ (σε lt) WET CHEMICAL
5F	2, 3
25F	2, 3, 6
40F	2, 3, 6, 9
75F	2, 3, 6, 9

Οι φορητοί πυροσβεστήρες τοποθετούνται σε ύψος 0,80 - 1,20 μέτρα από το δάπεδο, στις οδεύσεις διαφυγής, πλησίον κλιμακοστασίων, επικίνδυνων χώρων, εξόδων κινδύνου, ενώ απαγορεύεται η τοποθέτησή τους σε χώρους μη προσβάσιμους, κάτω από κλιμακοστάσια ή σε χώρους που καλύπτονται από υλικά. Ειδικότερα οι φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετούνται πλησίον ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ή σε χώρους παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος όπως πίνακες, μετασχηματιστές, χώρους εργαστηρίων, ηλεκτρονικών υπολογιστών, λεβητοστάσια.

Οι πυροσβεστήρες θα συνοδεύονται και με βεβαίωση ότι η κατασκευή τους είναι σύμφωνη με τα εθνικά Ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ/EN-3,1-3,2-3,4-3,5).

Ειδικότερα για τους φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης:

Οι πυροσβεστήρες της σειράς Ρα πληρούνται με πυροσβεστική σκόνη τύπου ABCΕ και είναι κατάλληλοι προς χρήση για τις κατηγορίες πυρκαγιάς Α (επι στερεών καυσίμων) Β (επί υγρών καυσίμων) C (επί αερίων καυσίμων) Ε (παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος).

Χρησιμοποιούν σαν κατασβεστικό υλικό διττανθρακικό νάτριο ( $\text{NaHCO}_3$ ) και σαν εκτοξευτικό μέσο  $\text{CO}_2$ . Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα πληρούνται με την προβλεπόμενη πυροσβεστική σκόνη, που πρέπει να είναι ανθυγροσκοπική, υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής μη διαβρωτική για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων ακίνδυνη για τον άνθρωπο και κάθε ζωικό οργανισμό θα παρουσιάζει δε μεγάλο βαθμό κοκκοποίησης.

Ο τύπος η κατασβεστική ικανότητα εκάστου πυροσβεστήρα ως και τα υπόλοιπα στοιχεία (τίτλος επιχειρήσεως, οδηγίες λειτουργίας, συντηρήσεως κλ), θα είναι επιγεγραμμένα επί της προσόψεως αυτού όπως προβλέπουν οι Εθνικές Ελληνικές Προδιαγραφές.

Το κυρίως κυλινδρικό δοχείο που περιέχει την ξηρη κόνη θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα που πληροί τις Προδιαγραφές NHS 19/72 και θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική υδραυλική πίεση 25 atm και σε πίεση θραύσεως 75 atm (NHS 19/71). Στο άνω μέρος του κυλινδρικού δοχείου θα υπάρχει κατάλληλη χειρολαβή ισχυρώς προσαρμοσμένη επί του πυροσβεστήρα. Ο πυθμένας του δοχείου θα φέρει σιδηρή στεφάνη ή ειδική κατασκευή για να μην εφάπτεται τούτο επί του εδάφους στο ανώτερο δε μέρος αυτού θα υπάρχει οπή πληρώσεως με πώμα από επιχρωμιωθέντα ορείχαλκο εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσεως.

Το χαλύβδινο φιαλίδιο που περιέχει το σε αέρια κατάσταση διοξείδιο του άνθρακα που απαιτείται για την εκτόξευση της κόνεως θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα προς τις Προδιαγραφές NHS (20/72) θα φέρει δε ειδική βαλβίδα τύπου στρόφιγγας με ασφάλεια υπερπίεσεως και ειδική διάταξη στεγανότητας.

Η περιεκτικότητα του φιαλιδίου σε διοξείδιο του άνθρακα θα είναι τέτοια ώστε να καλύπτει απολύτως μια πλήρη εκκένωση του πυροσβεστήρα. Το φιαλίδιο θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 250 atm

Η εκτόξευση θα πραγματοποιείται μέσω εύκαμπτου – διακοπτόμενης εκτοξεύσεως – πλαστικού και άθραυστου ή μεταλλικού σωλήνα.

Οι συνδέσεις του ανωτέρω σωλήνα με το κυλινδρικό δοχείο του πυροσβεστήρα και το ακροφύσιο επιτυγχάνεται δια καταλλήλου μεταλλικού επιστομίου που φέρει περικόχλιο προσαρμογής – ρακόρ.

Το μήκος εκτοξεύσεως της κόνεως κατά την λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 6,5 m .

Το βάρος και η γόμωση του πυροσβεστήρα αναγράφονται στον κάτωθι πίνακα:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ
Kg	Kg	Kg	Kg	sec
1	± 0,05	0,1	3	5
3	± 0,1	0,3	8	8
6	± 0,2	0,5	12	15
12	± 0,4	1	20	25

Θερμοκρασία λειτουργίας  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Είναι πλήρης με άγκιστρο τοίχου, έτοιμος για χρήση, εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά καλής κατάστασης.

#### Ειδικότερα για τους πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα:

Οι πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα είναι κατάλληλοι για πυρκαγιές κατηγορίας Β (επί υγρών καυσίμων) C (επί αερίων καυσίμων) και Ε (παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος). Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με προς τις Εθνικές Προδιαγραφές NHS 31.32.33/72.

Ο τύπος η κατασβεστική ικανότητα κάθε πυροσβεστήρα καθώς και λοιπά στοιχεία (τίτλος επιχειρήσεως, οδηγίες λειτουργίες κλπ) θα είναι επιγεγραμμένα επι της προσόψεως αυτού, όπως προβλέπουν οι Εθνικές Προδιαγραφές. Το κυρίως κυλινδρικό δοχείο θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο χαλυβδοέλασμα και θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 25 atm , θα φέρει δε βαλβίδα εκκενώσεως κλειόμενη αφευγής. Επί της βαλβίδας προσαρμόζεται η ασφάλεια υπερπίεσεως λειτουργούσα σε πίεση 19 atm .

Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι υψηλής αντοχής πίεσεως λειτουργίας 25 atm και πίεσεως θραύσεως 75 atm .

Η χοάνη είναι πετπλατυσμένη και κατασκευασμένη από δυσθερμαγωγό και δυσηλεκτρικό υλικό με διηλεκτρική αντοχή ανώτερη των 5.000 V.

Το μήκος εκτοξεύσεως κατά τη λειτουργία πρέπει να είναι 5 έως 6 μέτρα.

Το βάρος και η γόμωση του πυροσβεστήρα αναγράφονται στον κάτωθι πίνακα.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ
Kg	Kg	Kg	Kg	sec
1	± 0,05	0,1	3	5
3	± 0,1	0,3	8	8
6	± 0,2	0,5	12	15

12	± 0,4	1	20	25
----	-------	---	----	----

Θερμοκρασία λειτουργίας  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Είναι πλήρης με άγκιστρο τοίχου, έτοιμος για χρήση, εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά καλής κατάστασης.

#### Ειδικότερα για τους πυροσβεστήρες wet chemical:

Οι πυροσβεστήρες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 3-7:2004 + A1/2-11-2007 και θα φέρει σήμανση CE.

Επίσης θα φέρει κλείστρο με μανόμετρο που θα διαθέτει βαλβίδα ελέγχου πίεσης ή μηχανισμό αποσπώμενου μανομέτρου, ενώ η σήμανση του θα είναι και αυτή σύμφωνη με τα σχετικά πρότυπα,

Κατασβεστικό Υλικό Kerr Wet Chemical F Class Solution. Κατάλληλο για την καταπολέμηση πυρκαγιών σε στερεά υλικά (ξύλο κ.λ.π.) και καμένα λίπη (φυτικά & ζωικά) και έλαια. Το υλικό δεν είναι τοξικό για τους ανθρώπους και τα ζώα. Αρ. Αποδοχής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας: 22972/Φ.701.6

Ακροφύσιο Ο πυροσβεστήρας θα φέρει ειδικό ακροφύσιο (αφρογεννήτρια) εκτόνωσης του κατασβεστικού υλικού, ενδεικτικού τύπου type B1/8-HH5 Full Cone.

Θα φέρει επίσης κλείστρο ορειχάλκινο τύπου αυτόκλειστρου με δυνατότητα πολλαπλής ενεργοποίησης. Φέρει μανόμετρο για την ένδειξη της εσωτερικής πίεσης. Επίσης θα χρησιμοποιείται ως χειρολαβή μεταφοράς του πυροσβεστήρα.

Σώμα: Ο κύλινδρος θα είναι φτιαγμένος από χαλυβδοέλασμα DC 01 (FePol), υψηλής ποιότητας. Θα έχει βαφεί με ηλεκτροστατική βαφή (πούδρα) σε θερμοκρασία  $180^{\circ}\text{C}$ , με χρώμα κόκκινο RAL 3000. Θα φέρει εσωτερική επίστρωση για προστασία από την σκουριά. Πίεση δοκιμής 24 bar.

Πίεση θραύσης >60 BAR: Θα φέρει πιστοποίηση CE σύμφωνα με Οδηγία 97/23/EK.

### **8.9. ΑΠΛΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Για το υπό μελέτη κτίριο δεν απαιτείται μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο.

Στο χώρο συνάθροισης κοινού και το χώρο της κουζίνας θα γίνει εγκατάσταση απλής πυροσβεστικής φωλεάς με σημείο υδροληψίας με μόνιμα προσαρμοσμένους κοινούς ελαστικούς σωλήνες νερού με ακροφύσιο (αυλίσκο) που να καλύπτουν τους χώρους.

Το απλό υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικό ερμάριο), σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην 15η Π.Δ. / 2014, πληρεί τις εξής τεχνικές προδιαγραφές:

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

## ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ Κ. ΚΟΥΚΟΥΛΙΟΣ**

**ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Α.Π.Θ.**

ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. 78393

ΑΛΙΚΑΡΝΑΣΟΥ 12 – ΚΟΖΑΝΗ – ΤΗΛ. 24610 28668

ΑΦΜ 079351147 – ΔΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**

Κοζάνη 9 / 6 / 2017

**ΕΘΕΩΡΗΘΗ**

Κοζάνη 9 / 6 / 2017

**ΚΑΡΠΟΥΖΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Π.Ε.**

**ΠΡΟΪΣΤ/ΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ**

**ΠΕΧΛΙΒΑΝΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ**

Διευθυντής

Τεχνικής Υπηρεσίας

Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.