

# ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ) ΠΕΙΡΑΙΑ

4/X

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

659

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

(He boxέδιο)

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΝΕΟΔΜΗΤΟΥ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ**

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:

ΤΣΕΠΕΡΚΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ, ΔΗΜΑΚΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΑΖΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	10
---------------	----

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
---------------	----

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1.1	Γενικά.....	19
1.2	Εγκαταστάσεις παροχής πόσιμου νερού.....	19
1.3	Εξωτερικά δίκτυα διανομής.....	21
1.4	Λήψη από το δίκτυο της πόλης.....	22
1.5	Λοιπά σημεία λήψης.....	22
1.6	Μετρητές.....	23
1.7	Δεξαμενές κτιρίων.....	24
1.8	Σωλήνες εμπορίου.....	24
1.9	Χαλυβδοσωλήνες.....	25
1.10	Χαλκοσωλήνες.....	27
1.10.1	Γενικά.....	27
1.10.2	Πλεονεκτήματα του χαλκοσωλήνα.....	28
1.10.3	Είδη χαλκοσωλήνων.....	28
1.10.4	Χαλκοσωλήνες σε ευθύγραμμο μήκη (βέργες) – Straight leng.....	29
1.10.5	Χαλκοσωλήνες σε κουλούρες (coils).....	29
1.11	Πλαστικοί σωλήνες.....	30
1.11.1	Γενικά.....	30
1.11.2	Σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο.....	31
1.12	<b>Παροχή και διανομή νερού στο Νοσοκομείο.....</b>	<b>31</b>
1.12.1	Κεντρική διάταξη παροχής νερού – Υδροστασίου.....	31
1.12.2	Γενική διάταξη παροχής και διανομής νερού.....	33
1.12.3	Παρασκευή και διανομή ζεστού νερού.....	34
1.12.4	Παρασκευή ψυχρού πόσιμου νερού.....	35
1.13	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	35
1.13.1	Σωληνώσεις.....	35
1.13.2	Εξαρτήματα και εξοπλισμός του δικτύου σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.....	36
1.13.3	Μονώσεις σωληνώσεων.....	37
1.13.4	Είδη κρουνοποιίας.....	38
1.13.5	Μηχανήματα – συσκευές υδροστασίου κλπ.....	40
	<b>Τεχνική περιγραφή εγκατάστασης ύδρευσης.....</b>	<b>41</b>
	<b>Τμήμα κατασκευαστικού σχεδίου ύδρευσης.....</b>	<b>44</b>

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ - ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

2.1	Σύστημα πυροπροστασίας sprinkler.....	45
2.2	Εγκατάσταση πυρόσβεσης με νερό.....	46
2.2.1	Γενικά.....	46
2.2.2	Κανονισμοί.....	46
2.2.3	Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές). Γενική διάταξη.....	47

2.2.4	Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (sprinklers). Γενική διάταξη.....	49
2.2.5	Πυροσβεστικά υδροστόμια(fire hydrant). Γενική διάταξη και κατασκευαστικά στοιχεία.....	51
2.2.6	Στόμια σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων. Γενική διάταξη και κατασκευαστικά στοιχεία.....	52
2.3	Εγκατάσταση λοιπών πυροσβεστικών συστημάτων.....	53
2.3.1	Γενικά.....	53
2.3.2	Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης.....	53
2.3.3	Συστήματα κατάσβεσης εστιών και απαγωγών χοανών(φούσκα).....	54
2.3.4	Σταθμοί ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων.....	54
2.4	<b>Εγκατάσταση πυροπροστασίας.....</b>	<b>55</b>
2.4.1	Γενικά.....	55
2.4.2	Κανονισμοί.....	55
2.4.3	Σύστημα πυρανίχνευσης του κτιρίου.....	56
	<b>Τεχνική περιγραφή εγκατάστασης πυρόσβεσης.....</b>	<b>61</b>
	<b>Τμήμα κατασκευαστικού Σχεδίου Πυροπροστασίας.....</b>	<b>62</b>

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.1	Εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων.....	63
3.1.1	Γενικά.....	63
3.1.2	Είδη σωληνώσεων αποχέτευσης.....	64
3.1.3	Υπόγεια δίκτυα.....	65
3.1.4	Σύνδεση σωλήνων.....	65
3.1.5	Επιφανειακά δίκτυα.....	66
3.1.6	Μολυβδοσωλήνες.....	67
3.1.7	Ειδικά εξαρτήματα δικτύου.....	68
3.1.8	Εξαερισμός του δικτύου αποχέτευσης.....	69
3.2	Εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων Νοσοκομείου.....	70
3.2.1	Γενικά.....	70
3.2.2	Γενική διάταξη.....	70
3.2.3	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	72
3.2.3.1	Σωληνώσεις.....	72
3.2.3.2	Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων.....	73
3.2.3.3	Λιποσυλλέκτης – Μονάδα διαχωρισμού αμύλου.....	74
3.2.3.4	Λεκάνες w.c.....	75
3.2.3.5	Ουρητήριο.....	76
3.2.3.6	Νιπτήρες.....	77
3.2.3.7	Ντουζιέρες.....	77
3.2.3.8	Μπανιέρα ασθενών.....	77
3.2.3.9	Γούρνες (χώροι καθαριστριών) SINK.....	77
3.2.3.10	Γούρνα πλύσεως.....	78
3.2.3.11	Συσκευή πλύσεως και απολυμάνσεως σκωραμίδων και ουροδοχείων με ενσωματωμένο μπόχουμ.....	78
3.2.3.12	Λεκάνη / νεροχύτης φροντίδας χεριών χειρουργών (scrub-up).....	78
3.2.3.13	Καταιονιστήρας κινδύνου (safety douche).....	79
3.2.3.14	Νεροχύτες.....	79
3.3	Εγκατάσταση αποχέτευσης ομβρίων.....	79
3.3.1	Γενικά.....	79

3.3.2	Γενική διάταξη.....	80
3.3.3	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	80
	Τεχνική περιγραφή εγκατάστασης αποχέτευσης.....	81
	Τμήμα κατασκευαστικού σχεδίου αποχέτευσης.....	84

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

4.1	Γενικά.....	85
4.2	Μετεωρολογικά στοιχεία.....	86
4.3	Κλιματισμός-θέρμανση-αερισμός διαφόρων χώρων Νοσοκομείου.....	86
4.3.1	Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων – ανάνηψης χειρουργείων.....	86
4.3.2	Κλιματισμός εντατικής παρακολούθησης και θεραπείας ασθενών (ΜΕΠ – ΜΕΘ).....	89
4.3.3	Κλιματισμός πτέρυγας μαιευτηρίου – τεχνητής γονιμοποίησης.....	90
4.3.4	Κλιματισμός εντατικής παρακολούθησης πρόωρων βρεφών.....	91
4.3.5	Κλιματισμός μονάδας ενδοσκοπήσεων.....	91
4.3.6	Κλιματισμός σπητικών χειρουργείων στο τμήμα επειγόντων περιστατικών.....	92
4.3.7	Κλιματισμός τμήματος ιατρικής απεικόνισης.....	92
4.3.8	Κλιματισμός αιθουσών διδασκαλίας – βιβλιοθήκης.....	93
4.3.9	Κλιματισμός μονάδας πειραματόζωων.....	93
4.3.10	Κλιματισμός μονάδας AIDS.....	93
4.3.11	Κλιματισμός νεκροτομείου.....	94
4.3.12	Κλιματισμός τμήματος κεντρικής αποστείρωσης.....	95
4.3.13	Κλιματισμός εργαστηρίων.....	95
4.3.14	Κλιματισμός μονάδας εμφραγμάτων.....	96
4.3.15	Κλιματισμός νοσηλευτικής μονάδας πολυτελείας.....	97
4.3.17	Κλιματισμός αμφιθεάτρου.....	98
4.3.18	Αερισμός – θέρμανση πλυντηρίου κλπ. χώρων.....	98
4.3.19	Αερισμός – θέρμανση μαγειρείου.....	99
4.3.20	Κλιματισμός κεντρικού Χολ εισόδου, κυλικείου-καταστημάτων.....	100
4.3.21	Αερισμός – θέρμανση αποδυτηρίων προσωπικού στο επίπεδο 0.....	100
4.3.21	Αερισμός – θέρμανση κεντρικών αρχείων – συνεργείων.....	101
4.3.22	Κλιματισμός τμήματος φυσιοθεραπείας.....	101
4.3.23	Κλιματισμός χώρων τμήματος εκτάκτων περιστατικών – ακτινοθεραπείας.....	102
4.3.24	Κλιματισμός φαρμακείου.....	103
4.3.25	Κλιματισμός εστιατορίου.....	103
4.3.26	Κλιματισμός μονάδας τεχνητού νεφρού και τράπεζας αίματος.....	104
4.3.27	Κλιματισμός μονάδας εγκανμάτων.....	104
4.3.28	Κλιματισμός θαλάμου εντατικής παρακολούθησης στο επίπεδο Α.....	105
4.3.29	Κλιματισμός καρδιοχειρουργικής ΜΕΠ.....	105
4.3.30	Κλιματισμός χώρων διοίκησης μαγειρείου.....	106
4.3.31	Κλιματισμός πρόχειρου χειρουργείου – αίθουσας γύψου.....	106
4.3.32	Κλιματισμός ψυχιατρικής μονάδας.....	106
4.3.33	Κλιματισμός πυρηνικής ιατρικής – Κοινωνικής ιατρικής.....	107
4.3.34	Εξαερισμός υποσταθμού – χώρου Η/Ζ.....	107
4.3.35	Εξαερισμός χώρων απολύμανσης κλινών, μηχανοστασίου κλπ.....	107



4.4	Διάταξη παραγωγής ψυχρού νερού .....	108
4.5	Διάταξη παραγωγής ζεστού νερού .....	109
4.6	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	109
	<b>Τεχνική περιγραφή εγκατάστασης κλιματισμού -</b>	
	<b>Θέρμανσης-- αερισμού.....</b>	<b>121</b>
	<b>Τμήμα κατασκευαστικού Σχεδίου κλιματισμού - σωληνώσεις .....</b>	<b>124</b>
	<b>Τμήμα κατασκευαστικού Σχεδίου κλιματισμού - αεραγωγοί .....</b>	<b>125</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΦΩΤΙΣΜΟΣ-ΚΙΝΗΣΗ)...**

5.1	Γενικά .....	126
5.2	Κανονισμοί .....	126
5.3	Σωληνώσεις.....	127
5.4	Καλωδιώσεις.....	128
5.5	Διακόπτες - ρευματοδότες - μπουτόν - ρυθμίσεις εντάσεως φωτισμού .....	130
5.6	Φωτιστικά σώματα.....	130
5.7	Ηλεκτρικοί πίνακες.....	132
5.8	Μετασχηματιστής απομονώσεως.....	133
5.9	Κονσόλα κλίνης ασθενούς πλήρης.....	134
5.10	Στοιχείο παροχών επίτοιχο.....	135
5.11	Εγκαταστάσεις περιβάλλοντος χώρου.....	135
5.12	Εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας.....	137

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΤΜΟΥ**

6.1	Γενικά.....	138
6.2	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	138
6.2.1	Μηχανήματα ατμοπαραγωγής.....	138
6.2.2	Δοχείο συμπυκνωμάτων.....	139
6.2.3	Δίκτυα διανομής ατμού.....	139

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ**

7.1	Κανονισμοί.....	140
7.2	Γενικά.....	140
7.3	Γενική διάταξη.....	141
7.4	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	141

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΕΠΗΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**

8.1	Γενικά .....	143
8.2	Γενική διάταξη.....	143
8.3	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	143

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

9.1	Γενικά.....	145
9.2	Εγκατάσταση οξυγόνου.....	145
9.3	Εγκατάσταση πρωτοξειδίου του αζώτου.....	146
9.4	Εγκατάσταση κενού.....	146
9.5	Εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσεως.....	146
9.6	Σύστημα παρακολούθησεως λειτουργίας και σημάσεως συναγερμού.....	147
9.7	Συσκευή απαγωγής και απόρριψης αναισθητικών αερίων.....	147
9.8	Κατασκευαστικά στοιχεία .....	148

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10° ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ

10.1	Γενικά.....	150
10.2	Γενική διάταξη.....	150

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

11.1	Γενικά .....	152
11.2	Κανονισμοί.....	152
11.3	Επιμέρους στοιχεία της εγκατάστασης.....	153

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12° ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ

12.1	Γενικά.....	157
12.2	Περιγραφή του συστήματος.....	157

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΩΝ

13.1	Γενικά .....	159
13.2	Γενική διάταξη.....	159
13.3	Φωτιστικά ένδειξης λειτουργίας χειρουργείου.....	159

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14° ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ασθενή ρεύματα)

14.1	Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	161
14.1.1	Γενικά .....	161
14.1.2	Κανονισμοί.....	161
14.1.3	Γενική διάταξη.....	161
14.1.4	Τηλεφωνικό κέντρο.....	162
14.1.5	Γείωση.....	162
14.1.6	Κεντρικός και λοιποί καταναμητές .....	163
14.1.7	Σωληνώσεις.....	163

14.1.8	Καλωδιώσεις.....	164
14.1.9	Τηλεφωνικές λήψεις (πρίζες) και συσκευές.....	165
14.2	<b>Εγκατάσταση Ασύρματης αναζήτησης προσώπων.....</b>	<b>166</b>
14.2.1	Γενικά .....	166
14.2.2	Γενική διάταξη.....	166
14.2.3	Λειτουργία του συστήματος.....	167
14.3	<b>Εγκατάσταση ενδοεπικοινωνίας.....</b>	<b>168</b>
14.3.1	Γενικά .....	168
14.3.2	Κανονισμοί .....	168
14.3.3	Γενική διάταξη.....	168
14.4	<b>Σύστημα κλήσης αδελφής.....</b>	<b>169</b>
14.4.1	Γενικά .....	169
14.4.2	Περιγραφή λειτουργίας .....	169
14.4.3	Κλήσεις από τυπικό δωμάτιο.....	170
14.4.4	Κλήσεις από W.C. ή ντους.....	172
14.4.5	Απουσία αδελφής από τον χώρο στάσης.....	172
14.4.6	Παρατηρήσεις.....	173
14.5	<b>Εγκατάσταση μεταφοράς DATA.....</b>	<b>173</b>
14.5.1	Γενικά.....	173
14.5.2	Γενική διάταξη.....	173

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

15.1	Γενικά .....	175
15.2	Γενική διάταξη.....	175
15.3	Κεντρική μονάδα ελέγχου.....	176
15.3	Τοπικές μονάδες ελέγχου(TME) Τοπικές υπομονάδες ελέγχου (TYME).....	177
15.4	Περιφερειακές μονάδες ελέγχου.....	178
15.5	Δίκτυο επικοινωνίας.....	179
15.6	Τερματική μονάδα υποστήριξης χειριστή.....	180
15.7	Λογικό μέρος (software).....	181
15.8	Πρόγραμμα εφαρμογής.....	182
15.9	Πρόγραμμα προτεραιότητας.....	183
15.10	Πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας.....	183
15.11	Έλεγχος μέγιστης ηλεκτρικής ζήτησης (electric demand limiting).....	183
15.12	Χρονικά προγραμματισμένες εντολές (time programmed commands).....	184
15.13	Έλεγχος του κύκλου λειτουργίας (duty cycle control).....	184
15.14	Βέλτιστο χρόνο ενάρξεως και στάσεως εγκαταστάσεων του κτιρίου (optimum start and stop time).....	184
15.15	Νυχτερινή ανακύκλωση.....	185
15.16	Πρόγραμμα ελέγχου λειτουργίας.....	186
15.17	Γενική παρακολούθηση (management statistics – calculation graphics).....	186
15.18	Έλεγχος ορίων λειτουργίας (analog limit comparison).....	186
15.19	Έλεγχος συντηρήσεως (maintenance time reminder).....	186
15.20	Έλεγχος ασφαλείας (alarm monitoring).....	187

15.21	Αισθητήρια όργανα ελέγχου.....	187
15.21.1	Διακόπτης διαφορικός πίεσεως αέρα.....	187
15.21.2	Συνδυασμένο αισθητήριο σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας.....	187
15.21.3	Αισθητήριο θερμοκρασίας επαφής.....	188
15.21.4	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενο.....	188
15.21.5	Αισθητήριο υγρασίας χώρου.....	188
15.21.6	Αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου.....	188
15.21.7	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού.....	189
15.21.8	Ηλεκτρονικός πιεζοστάτης.....	189
15.21.9	Μετατροπέας τάσεως AC.....	189
15.21.10	Μετατροπέας εντάσεως.....	189
15.21.11	Μετατροπέας τάσεως DC.....	190
15.21.12	Μετατροπέας συχνότητας.....	190
15.21.13	Κινητήρας βαλβίδων.....	190
15.21.14	Κινητήρας διαφραγμάτων.....	191
15.21.15	Διακόπτης ροής.....	191
15.21.16	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης υγρού.....	191
15.21.17	Καλωδιώσεις διασύνδεσης αισθητηρίων και οργάνων ελέγχου με TME και TYME.....	192
15.22	<b>Συστήματα ελέγχου φωτισμού.....</b>	192
15.22.1	Γενικά.....	192
15.22.2	Περιγραφή του συστήματος.....	192
	<b>Τμήμα κατασκευαστικού σχεδίου BMS.....</b>	194

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16° ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΙΚΟΣ ΚΛΙΒΑΝΟΣ

16.1	Γενικά.....	195
16.2	Γενική διάταξη.....	195
16.3	Αποτεφρωτικός κλιβανός.....	195

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17° ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ

17.1	Γενικά.....	197
17.2	Γενική διάταξη.....	197

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΩΝ

18.1	Γενικά.....	201
18.2	Διατάξεις συλλήψεως.....	201
18.3	Απαγωγείς.....	202
18.4	Μεταλλικά τμήματα κτιρίων.....	203
18.5	Εγκαταστάσεις γειώσεων.....	203
18.6	Αλεξικέραυνα – γειώσεις Νοσοκομείου.....	206
18.6.1	Γενικά.....	206
18.6.2	Γενική διάταξη.....	206
18.6.3	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	208
18.6.4	Γείωση.....	209

18.6.5	Εξίσωση δυναμικών .....	210
18.6.6	Γειώσεις ασθενών ρευμάτων.....	211

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19° ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ**

19.1	Γενικά.....	212
19.2	Συγκρότηση της εγκατάστασης .....	212
19.3	Μηχανή εκδόσεως αριθμών προτεραιότητας.....	212
19.4	Τερματικά Ιατρείων.....	213
19.5	Φωτεινός πίνακας .....	213

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

20.1	Γενικά.....	214
20.2	Γενική διάταξη.....	214

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>216</b>
--------------------------	------------

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>217</b>
--------------------------	------------

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής άσκησης είναι η τεχνική περιγραφή και ανάλυση όλων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που απαιτούνται για την καλή λειτουργία ενός σύγχρονου πανεπιστημιακού Νοσοκομείου παρέχοντας τις απαραίτητες υπηρεσίες αλλά και δημιουργώντας τις κατάλληλες κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμό κλπ.) για την υγιεινή και ευχάριστη διαβίωση των ασθενών που νοσηλεύονται, του προσωπικού που εργάζεται σε αυτό αλλά και των επισκεπτών.

Η πτυχιακή χωρίζεται σε κεφάλαια όπου σε κάθε κεφάλαιο γίνεται ανάλυση μιας εγκατάστασης. Αναφέρονται τα γενικά στοιχεία που χρειάζονται για την κατανόηση της αρχής λειτουργίας της και οι τεχνικοί κανονισμοί πάνω στους οποίους έχει βασιστεί η κατασκευή της. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά των κατασκευαστικών στοιχείων (υλικά, εξαρτήματα, συσκευές, τεχνικές προδιαγραφές και διαστάσεις) από τα οποία αποτελείται η εγκατάσταση και κάνουμε αναλυτική περιγραφή της όδευσης από τους χώρους στους οποίους διέρχεται αναφέροντας τις τεχνικές μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή τους. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχουν κατασκευαστικά σχέδια τμήματος του Νοσοκομείου για την καλύτερη κατανόηση της περιγραφής της εγκατάστασης.

Επιλέξαμε την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία για να δείξουμε την σπουδαιότητα κάθε μιας ξεχωριστά εγκατάστασης, για την καλή και ασφαλή λειτουργία ενός Νοσοκομείου.



## SUMMARY

The aim of this final essay is to describe and analyze all the electromechanical installations that are required for the good operation of a modern university hospital. The above installations will provide the essential services but also create the suitable climatic environment (temperature, humidity, airing etc.) that contribute to good hygienic conditions of patients, staff and also of the visitors.

The final essay is separated in chapters. In each chapter an analysis of a certain installation is provided. Every chapter describes the general elements that are necessary for the comprehension of the laws of the installations operation. The technical regulations on which their manufacture has been based are also mentioned. A description of the constructional elements (materials, accessories, appliances, technical specifications and dimensions) which constitute the installations as well as the layout of the piping are given, accompanied by a detailed account of the technical methods used for their construction. At the end of each chapter, there are constructional plans that provide a clear view of the hospital's installations. The subject of this essay was chosen in order to demonstrate the significance of each installation for the safe and smooth operation of a hospital.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως έχουμε προαναφέρει η πτυχιακή μας αφορά την περιγραφή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός πανεπιστημιακού γενικού νοσοκομείου. Αρμόδια δημόσια επιχείρηση ανέγερσης νοσηλευτικών μονάδων είναι η ΔΕΠΑΝΟΜ. Για να ξεκινήσει η κατασκευή αρχικά θα πρέπει να βρεθεί ο χώρος στον οποίο θα κατασκευαστεί. Για το κάθε νοσοκομείο πριν ξεκινήσει η κατασκευή του γίνεται μελέτη προκειμένου να εντοπιστούν ο πληθυσμός που θα εξυπηρετεί και οι ανάγκες των γύρω περιοχών. Απ' αυτό προκύπτει το εμβαδόν που απαιτείται για να λειτουργήσει το νοσοκομείο. Στη συνέχεια γίνεται τοπογραφικό του χώρου, αρχιτεκτονική μελέτη, ηλεκτρομηχανολογική μελέτη, μελέτη εφαρμογής και αφού ολοκληρωθούν και δοθεί έγκριση δέχονται προσφορές από ιδιώτες. Αυτές αξιολογούνται και γίνεται επιλογή της καλύτερης.

Υπάρχουν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να τηρηθούν για την κατασκευή μιας νοσηλευτικής μονάδας σύμφωνα με τις οποίες έχουν γίνει και οι μελέτες. Τέλος βγαίνει ο προϋπολογισμός του έργου, αξιολογείται και δίνεται η τελική έγκριση για την έναρξη της κατασκευής.

Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής του έργου γίνεται αυστηρή επίβλεψη της πορείας των εργασιών προκειμένου να υπάρχει συμφωνία με τις εγκεκριμένες μελέτες. Η πορεία του έργου μέχρι και την ολοκλήρωσή του πρέπει να είναι εντός του χρονοδιαγράμματος που έχει δοθεί.

Η παραλαβή του έργου γίνεται από αρμόδιο άτομο του υπουργείου υγείας.

Παρακάτω αναφέρονται οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και ο σκοπός τους:

**Υδρευση:** Κύριος σκοπός της εγκατάστασης είναι η παροχή της απαραίτητης ποσότητας νερού στην κατάλληλη πίεση και σκληρότητα ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση ξεκινά από τον υδρομετρητή του δικτύου πόλεως και μέσω υπόγειας εγκατάστασης το νερό οδηγείται σε υπόγειες δεξαμενές όγκου ανάλογα με τις απαιτήσεις του νοσοκομείου. Στη συνέχεια με τη βοήθεια πιεστικού συγκροτήματος αποτελούμενο από αντλίες παροχής και πιεστικά δοχεία μεμβράνης οδηγείται σε διατάξεις κεντρικής αποσκλήρυνσης του νερού και μέσω σωληνώσεων οι οποίες οδεύουν κυρίως μέσα σε μηχανολογικά κενά και ψευδοροφές καταλήγει στα προκαθορισμένα σημεία που υπάρχει αναγκαιότητα. Η παραγωγή του ζεστού νερού

γίνεται με τη βοήθεια θερμαντήρων (boilers) και με κατάλληλα δίκτυα τα οποία είναι μονωμένα καταλήγει στους συλλέκτες προσαγωγής νερού και ανακυκλοφορίας. Η παραγωγή ψυχρού πόσιμου νερού γίνεται με τη βοήθεια ψυκτών.

Η εγκατάσταση σωληνώσεων είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, χαλκοσωλήνες και σε ειδικές περιπτώσεις από PVC. Στα σημεία που απαιτείται έχουν χρησιμοποιηθεί εξαιρεστικά και διαστολικά Ω για την αντιμετώπιση μεγάλων θερμικών διαστολών.

**Πυρόσβεση:** Σκοπός της εγκατάστασης πυρόσβεσης είναι η αντιμετώπιση τυχόν πυρκαγιάς που μπορεί να ξεσπάσει σε οποιοδήποτε σημείο του κτιρίου. Αυτό πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και των ανθρώπων που υπάρχουν σ' αυτό. Η εγκατάσταση αποτελείται από μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές), αυτόματο σύστημα καταιονητήρων, πυροσβεστικά υδροστόμια και στόμια ύδρευσης πυροσβεστικών οχημάτων.

**Αποχέτευση:** Σκοπός της εγκατάστασης είναι η απομάκρυνση των ακαθάρτων υδάτων απ' όλα τα σημεία του νοσοκομείου μέχρι τον υπόνομο της πόλεως. Υπάρχουν ειδικές διατάξεις ανάλογα με την προέλευση των ακαθάρτων όπως: Δεξαμενές χλωρίωσης, λιποσυλλέκτες, διαχωριστές αμύλου, ειδική μονάδα απομάκρυνσης και απόσβεσης των λυμάτων από χώρους στους οποίους γίνεται θεραπεία με ιώδιο, επίσης ειδικές μονάδες κατακράτησης αργύρου από χώρους εμφανιστηρίων, σκοτεινών θαλάμων κτλ. Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης είναι κατασκευασμένες από πολυαιθυλένιο και πολυπροπυλένιο. Οι σωληνώσεις αποχέτευσης είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, PVC και πολυπροπυλένιο.

**Κλιματισμός-θέρμανση-αερισμός:** Η εγκατάσταση έχει σαν σκοπό τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών σε όλους τους χώρους του νοσοκομείου ρυθμίζοντας και διατηρώντας την κατάλληλη θερμοκρασία - υγρασία και εξασφαλίζοντας τον κατάλληλο αερισμό – εξαερισμό των χώρων.

Η εγκατάσταση αποτελείται από το κεντρικό μηχανοστάσιο, κλιματιστικές μονάδες στα δώματα του κτιρίου, μονάδες αερισμού – θέρμανσης, θερμαντικά σώματα τύπου ΠΑΝΕΑ, τοπικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (fan coil) και υγραντήρες ατμού.

Η όδευση των σωληνώσεων της εγκατάστασης αλλά και των καναλιών γίνεται στην οροφή των υπογείων, μέσα σε μηχανολογικά κατακόρυφα κενά, μέσα από τις

ψευδοροφές και σε ορισμένες περιπτώσεις εξωτερικά στη επιφάνεια του τοίχου. Η παραγωγή ψυχρού νερού γίνεται με τη βοήθεια υδρόψυκτων φυγοκεντρικών ψυκτικών συγκροτημάτων που βρίσκονται στο μηχανοστάσιο και πύργων ψύξεως ανοικτού τύπου που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του νοσοκομείου.

Η διάταξη παραγωγής ζεστού νερού γίνεται με τη βοήθεια τριών λεβήτων καυστήρων πετρελαίου που βρίσκονται στο κεντρικό μηχανοστάσιο. Το δίκτυο των σωληνώσεων έχει κατασκευαστεί από μαύρους χαλυβδοσωλήνες, χαλυβδοσωλήνες TUBO και χαλκοσωλήνες. Όλοι οι σωλήνες των δικτύων είναι θερμικά μονωμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Οι αεραγωγοί έχουν κατασκευαστεί από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και οι εύκαμπτοι από αλουμίνιο. Τα στόμια αέρος έχουν κατασκευαστεί από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει αρκετά κατασκευαστικά στοιχεία τα οποία αναφέρονται αναλυτικά στο κεφάλαιο του κλιματισμού.

**Ηλεκτρική εγκατάσταση:** Σκοπός της είναι η εξασφάλιση ηλεκτρικής ενέργειας όλων των εγκαταστάσεων ηλεκτροφωτισμού – κίνησης. Η εγκατάσταση αποτελείται από τις σωληνώσεις, τις καλωδιώσεις, τους διακόπτες, τους ρευματοδότες, τα φωτιστικά σώματα, τους ηλεκτρικούς πίνακες, τους μετασχηματιστές και τις γειώσεις. Η εγκατάσταση των σωληνώσεων γίνεται εσωτερική μέσα στους τοίχους, μέσα στα κατακόρυφα μηχανολογικά κενά και στις ψευδοροφές. Έχουν τηρηθεί αυστηρά οι τεχνικές προδιαγραφές όσον αφορά τα κατασκευαστικά στοιχεία της εγκατάστασης.

**Εγκατάσταση παραγωγής ατμού:** Σκοπός της είναι η κατασκευή των αναγκαίων ποσοτήτων ατμού στα τμήματα του νοσοκομείου που χρειάζονται, όπως: Ύγρανση των Κ.Κ.Μ, καθαρισμός και απολύμανση στρωμάτων, τμήμα κεντρικής αποστείρωσης, τμήμα πλυντηρίου – σιδερωτηρίου. Η ατμοπαραγωγή γίνεται με τη βοήθεια ατμογεννητριών ξηρού τύπου.

**Εγκατάσταση διανομής υγραερίου:** Σκοπός της είναι η αποθήκευση και διανομή υγραερίου στους χώρους των εργαστηρίων και των μαγειρείων. Η εγκατάσταση έχει γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς αερίων – καυσαερίων και έχουν χρησιμοποιηθεί τα κατάλληλα υλικά και εξαρτήματα. Η εγκατάσταση αποτελείται από υπόγεια δεξαμενή προπανίου, δίκτυο διανομής από συγκολλητούς χαλκοσωλήνες και οδεύει από χώρους μη επικίνδυνους.

**Εγκατάσταση παραγωγής και διανομής πεπιεσμένου αέρα γενικής χρήσης:** Σκοπός της είναι η διανομή πεπιεσμένου αέρα στους χώρους όπου

απαιτείται. Αποτελείται από τα κέντρα παραγωγής πεπιεσμένου αέρα και από τα δίκτυα διανομής που οδεύουν στις οροφές των υπογείων και στα κατακόρυφα μηχανολογικά κενά. Το δίκτυο έχει κατασκευαστεί από συγκολλητούς χαλκοσωλήνες και έχουν χρησιμοποιηθεί τα απαραίτητα εξαρτήματα.

**Η εγκατάσταση ιατρικών αερίων:** περιλαμβάνει την εγκατάσταση οξυγόνου, πρωτοξειδίου του αζώτου, κενού, πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσεως, το σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας και σημάσεως συναγερμού και συσκευή απαγωγής και απόρριψης αναισθητικών αερίων. Τα δίκτυα των εγκαταστάσεων έχουν κατασκευαστεί από καθαρό χαλκό και απαλλαγμένες από ίχνη αρσενικού και έχουν καθαριστεί και απολυπανθεί ώστε να είναι κατάλληλες σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

**Εγκατάσταση ψυκτικών θαλάμων:** Σκοπός της είναι η αποθήκευση – συντήρηση τροφίμων, φαρμάκων κλπ. για την εξυπηρέτηση των διαφόρων αναγκών του νοσοκομείου. Οι σωληνώσεις είναι κατασκευασμένες από χαλκοσωλήνες με μόνωση όπου χρειάζεται και τα ψυκτικά συγκροτήματα λειτουργούν με ψυκτικό υγρό FREON 22. Η κατασκευή τους έχει γίνει σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

**Υποσταθμός μέσης τάσης:** Η εγκατάσταση έχει σκοπό την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου σε ηλεκτρική ενέργεια. Αποτελείται από τον χώρο της Δ.Ε.Η, τον χώρο του γενικού πίνακα μέσης τάσης, τον χώρο των μετασχηματιστών και τον χώρο γενικού πίνακα χαμηλής τάσης. Η όδευση γίνεται στον χώρο του υπογείου σε μεταλλικές σχάρες και οι συνδέσεις τους γίνονται με κατάλληλα τύπου ακροκιβώτια.

**Εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγή:** Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος του δικτύου της Δ.Ε.Η. τα εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη εξασφαλίζουν την τροφοδοσία όλων των αναγκαίων φορτίων για την λειτουργία του νοσοκομείου όπως π.χ. πιεστικό ύδρευσης, πυρόσβεσης, κλιματιστικά, φωτισμός νυκτός κτλ. ενώ οι συσκευές αδιάλειπτου λειτουργίας όπως συσκευές χειρουργείων, εντατικής κλπ. τροφοδοτούνται απευθείας από τα UPS.

**Εγκατάσταση φωτεινών ενδείξεων χειρουργείων:** Σκοπός της εγκατάστασης είναι η καλύτερη εξυπηρέτηση της λειτουργίας των χειρουργείων με την βοήθεια συστημάτων σήμανσης και φωτεινών έγχρωμων ενδείξεων που προειδοποιούν το προσωπικό για την λειτουργία των χειρουργείων, όπως : γενική λειτουργία, λειτουργία σηπτικού, απολύμανση και ακτινοβολία.

**Ηλεκτρική εγκατάσταση (ασθενή ρεύματα):** Περιλαμβάνει την τηλεφωνική εγκατάσταση, εγκατάσταση ασύρματης αναζήτησης προσώπων, εγκατάσταση ενδοεπικοινωνίας, σύστημα κλήσης αδελφής, και μεταφοράς data.

#### Τηλεφωνική εγκατάσταση:

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η επικοινωνία του προσωπικού από τα διάφορα τμήματα ή υπηρεσίες μεταξύ τους, των ασθενών με τους εξωτερικούς συνδρομητές και γενικά η εύκολη και γρήγορη επικοινωνία όλων όσοι βρίσκονται στον χώρο του νοσοκομείου. Η εγκατάσταση αποτελείται από τον κατανεμητή εισόδου του Ο.Τ.Ε., την γείωση του τηλεφωνικού κέντρου, το δίκτυο τηλεφωνικών γραμμών με τους ενδιάμεσους και τους τοπικούς κατανεμητές, τις πρίζες των τηλεφώνων, το ηλεκτρονικό τηλεφωνικό κέντρο, τις μεταλλακτικές συσκευές, τους συσσωρευτές, το τροφοδοτικό, τις τηλεφωνικές συσκευές και τον κεντρικό κατανεμητή. Οι σωληνώσεις έχουν κατασκευαστεί από σωλήνες πλαστικούς ίσιους, πλαστικούς εύκαμπτους και σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους.

#### Εγκατάσταση ασύρματης αναζήτησης προσώπων:

Η εγκατάσταση αυτή σκοπό έχει την άμεση και εύκολη ανεύρεση διαφόρων ατόμων όπως : διευθυντές κλινικών, εφημερεύοντες γιατρούς, τεχνικούς συντήρησης κτλ. αποτελείται από τον σταθμό χειριστή, την καμπίνα συνδέσεων της εγκατάστασης, τον πομπό εκπομπής, την κεραία εκπομπής, το τροφοδοτικό, τους φορτιστές, τις μονάδες σύζευξης με το τηλεφωνικό κέντρο και με το σύστημα κλήσης ασθενών, τους φορητούς δέκτες και τις καλωδιώσεις.

#### Εγκατάσταση ενδοεπικοινωνίας:

Σκοπός της είναι η άμεση και ευχερή επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού του νοσοκομείου και των διαφόρων τμημάτων και υπηρεσιών. Κάθε σύστημα αποτελείται από την κεντρική μονάδα ελέγχου με δυνατότητα προγραμματισμού και από τους τερματικούς σταθμούς.

#### Σύστημα κλήσης αδελφής:

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η γρήγορη και εύκολη επικοινωνία μεταξύ των θαλάμων ασθενών και των στάσεων αδελφών με σύστημα οπτικής και ηχητικής



σήμανσης. Οι κλήσεις χωρίζονται σε κλήσεις από δωμάτιο και κλήσεις από W.C. ή ντους.

**Σύστημα κεντρικού ελέγχου Νοσοκομείου:** Σκοπός της εγκατάστασης είναι ο έλεγχος και η επίβλεψη όλων των εγκαταστάσεων προκειμένου να λειτουργούν σωστά, να προσαρμόζονται συνέχεια στις εκάστοτε συνθήκες και απαιτήσεις του νοσοκομείου και να αποτρέπει τυχόν προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν. Η εγκατάσταση αποτελείται από την κεντρική μονάδα ελέγχου, τις τοπικές μονάδες ελέγχου, το δίκτυο επικοινωνίας και τα προγράμματα ελέγχου. Χρησιμοποιούνται προγράμματα εφαρμογής όπως: πρόγραμμα προτεραιότητας, εξοικονόμησης ενέργειας, έλεγχο μέγιστης ηλεκτρικής ζήτησης, έλεγχο του κύκλου λειτουργίας, βέλτιστο χρόνο ενάρξεως και στάσεως εγκαταστάσεων του κτιρίου, νυχτερινή ανακύκλωση κτλ. Σχεδόν όλη η λειτουργία της εγκατάστασης στηρίζεται στα πολλά αισθητήρια και στα όργανα ελέγχου.

**Αποτεφρωτικός κλίβανος:** Σκοπός της εγκατάστασης είναι η καύση των μολυσματικών απορριμμάτων και γενικά όλων των απορριμμάτων που πρέπει να καίγονται για προληπτικούς λόγους. Η εγκατάσταση αποτελείται από τον κλίβανο, την ημερήσια δεξαμενή πετρελαίου, τις σωληνώσεις πετρελαίου και τον καπναγωγό που οδηγεί τα καυσαέρια στην καπνοδόχο.

**Πνευματικό ταχυδρομείο:** Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξοικονόμηση χρόνου αλλά και η διευκόλυνση του προσωπικού μειώνοντας τις μετακινήσεις για μεταφορά δειγμάτων αίματος, φαρμάκων, φύλλων χαρτιού και άλλων μικρού όγκου αντικειμένων. Η εγκατάσταση αποτελείται από τον ηλεκτρικό κινητήρα, τους τερματικούς σταθμούς, τους ενδιάμεσους σταθμούς, τους διακλαδωτήρες, τις σωληνώσεις, τους βομβητές ειδοποίησης σήματος, τους μεταφορείς, τα καλάθια των σταθμών και τις απαραίτητες καλωδιώσεις. Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης έχουν διατομή Φ110 σε όλο το δίκτυο και είναι από πλαστικό PVC. Όλες οι καμπύλες των σωλήνων έχουν ακτίνα μεγαλύτερη από 1000mm για την επίτευξη της μεταφοράς των βολίδων χωρίς προβλήματα. Παράλληλα προς τον σωλήνα οδεύει το καλώδιο μεταφοράς data από την κεντρική μονάδα προς κάθε στοιχείο του συστήματος. Οι μεταφορείς βολίδες έχουν διάμετρο Φ110mm και μήκη περίπου 360mm και 240mm.

#### **Αλεξικέρανα – γειώσεις:**

Σκοπός της εγκατάστασης αυτής είναι η προστασία των κτιρίων από τους κεραυνούς με την εγκατάσταση αλεξικέρανου κλωβού, οργάνων προστασίας

υψηλής και χαμηλής τάσης. Το αλεξικέραυνο κλωβού αποτελείται από το σύστημα συλλήψεως του κεραυνού, τους αγωγούς μεταφοράς και το σύστημα γείωσης.

**Η γείωση** προστατεύει τους ανθρώπους που εργάζονται, νοσηλεύονται ή κυκλοφορούν στο νοσοκομείο από επικίνδυνες τάσεις επαφής. Το δίκτυο είναι θεμελιακής μορφής και έχει κατασκευαστεί υπό μορφή βρόχου κάτω από τα θεμέλια της περιμέτρου των κτιρίων του νοσοκομείου και συνδέονται μεταξύ τους ακολουθώντας την σύνδεση των κτιρίων. Στην θεμελιακή γείωση καταλήγουν και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυνου του νοσοκομείου.

Ιδιαίτερη σημασία έχει δοθεί ώστε η εγκατάσταση να είναι καλαίσθητη και να μην αλλοιώνει την αρχιτεκτονική του κτιρίου.

**Σύστημα προτεραιότητας:** Σκοπός της εγκατάστασης αυτής είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη λειτουργία των εξωτερικών ιατρείων τόσο για τους ασθενείς όσο και για τους εργαζόμενους σε αυτά. Βοηθάει στον προγραμματισμό των ιατρείων αλλά και στην συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων για την κίνηση των ασθενών. Η εγκατάσταση αποτελείται από την μηχανή εκδόσεως αριθμών προτεραιότητας, τα τερματικά στα διάφορα ιατρεία, τον φωτεινό πίνακα έξω από κάθε ιατρείο, την κάρτα διασύνδεσης με ηλεκτρονικό υπολογιστή καθώς επίσης και το πρόγραμμα λειτουργίας.

**Εγκατάσταση αντικλεπτικού συστήματος:** Σκοπό έχει να προστατεύει ορισμένους χώρους του νοσοκομείου όπως : χρηματοκιβώτιο, αποθήκες φαρμακείου, φαρμακείο κτλ.. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει πίνακες συναγερμού, επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές για την αδιάλειπτη παροχή ισχύος, κλειδαριές συναγερμού στις πόρτες, προστατευτικό κέλυφος των κλειδαριών, ανιχνευτές κίνησης υπερύθρων με μηχανισμό ρύθμισης ευαισθησίας, κόμβια συναγερμού σε αφανείς θέσεις για σήμανση συναγερμού, μαγνητικές επαφές επιτήρησης και κόρνες συναγερμού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 1.1 Γενικά

Ένα από τα βασικότερα αιτήματα, αν όχι το βασικότερο, ενός κτιρίου, είναι η άρτια συγκρότηση της υδραυλικής του εγκατάστασης. Με τον παραπάνω όρο εννοούμε τη σωστή εγκατάσταση και απρόσκοπτη λειτουργία στο σύνολο των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνωτών δικτύων, που σκοπό έχουν:

Α) Την τροφοδότηση με πόσιμο νερό των αναγκαίων σημείων του κτιρίου.

Β) Την απομάκρυνση από το κτίριο κάθε ακάθαρτου νερού (λύμα) που θα προκύψει κατά την χρήση του πόσιμου νερού, είτε προσωρινά σε βόθρο είτε οριστικά σε εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο (υπόνομο).

Γ) Την απομάκρυνση των νερών της βροχής από τις στέγες και τις ταράτσες του κτιρίου και τη διοχέτευσή τους στο ανάλογο αποχετευτικό δίκτυο.

Η σωστή μελέτη και πρόβλεψη σε συνδυασμό με την κατάλληλη επιλογή των υλικών και την άρτια εγκατάσταση, αποτελούν τον σπουδαιότερο παράγοντα υγιεινής και μακροχρόνιας λειτουργίας της εγκατάστασης χωρίς προβλήματα. Για τον λόγο αυτό η πολιτεία δίνοντας έμφαση στη σπουδαιότητα της υδραυλικής εγκατάστασης, σαν οργανικό στοιχείο του κτιρίου, θέσπισε ορισμένους νόμους που σαν κρατικοί κανονισμοί υποχρεώνουν μηχανικούς και εγκαταστάτες να μελετούν και να εκτελούν την υδραυλική εγκατάσταση όσο γίνεται πιο τέλεια.

### 1.2 Εγκαταστάσεις παροχής πόσιμου νερού

Πόσιμο νερό χαρακτηρίζεται το νερό που είναι αβλαβές για την υγεία, ευχάριστο στη γεύση διαυγές, άχρωμο, άοσμο και απαλλαγμένο από νοσογόνα μικρόβια ή από αποσυντετημένες οργανικές ύλες. Η θερμοκρασία του πρέπει να κυμαίνεται γύρω στους 10°C έως 15°C. Το πόσιμο νερό παροχέυεται στα κτίρια με σκοπό να εξυπηρετήσει τα άτομα που διαμένουν σε αυτά για πόση, καθαρισμό ή ακόμη για επαγγελματική χρήση. Τα σημεία λήψης του πόσιμου νερού, φυσικά ή τεχνικά παρουσιάζουν σημαντικό ενδιαφέρον όχι μόνο για την ποιότητα και

καταλληλότητα του νερού αλλά και για τα προτεινόμενα υλικά και μέσα σωστής εγκατάστασης.

Μια άλλη ιδιότητα που πρέπει επίσης να επισημανθεί είναι η σκληρότητα του νερού. Το νερό, καθώς ρέει επιφανειακά ή μέσα στο έδαφος εμπλουτίζεται με ανόργανες ουσίες του στερεού φλοιού της Γης. Η πρόσληψη αυτών των υλών επιτυγχάνεται με τη διαλυτική ικανότητα του νερού και με την επίδραση των διαφόρων αλάτων πάνω στα άλλα άλατα.

Η διαλυμένη ποσότητα ασβεστίου και μαγνησίου μαζί αποτελούν τη συνολική σκληρότητα του νερού. Η σκληρότητα που οφείλεται σε διαλυμένα όξινα, κυρίως του ασβεστίου και του μαγνησίου και χαρακτηρίζεται σαν παροδική, γιατί φεύγει με το βράσιμο του νερού. Η σκληρότητα όμως που οφείλεται σε θειικά και χλωριούχα άλατα του ασβεστίου και του μαγνησίου χαρακτηρίζεται σαν μόνιμος γιατί δεν φεύγει με τον βρασμό του νερού.

Μετά την κατεργασία του το νερό εντελώς καθαρό εναποθηκεύεται σε ειδικές δεξαμενές απ' όπου αντλείται ή διοχετεύεται με φυσική ροή, μέσω δικτύων, προς τα σημεία κατανάλωσης. Οι δεξαμενές αποθήκευσης του νερού μπορεί να είναι:

- ◆ Υπόγειες
- ◆ Ημιυπόγειες
- ◆ Επίγειες
- ◆ Υπέργειες
- ◆ Υδατόπυργοι

Κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κι έχουν σχήμα κυλινδρικό ή ορθογωνικό.

Οι υδατόπυργοι εξάλλου χρησιμοποιούνται για ενδιάμεσες δεξαμενές σε πόλεις που βρίσκονται σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν φυσικά υψώματα για να τοποθετηθεί άλλου είδους δεξαμενή. Έτσι εξασφαλίζεται το απαιτούμενο πιεζομετρικό ύψος για τη διανομή του νερού.

### 1.3 Εξωτερικά δίκτυα διανομής

Κατά κανόνα στις πυκνοκατοικημένες περιοχές (πόλεις-χωριά) η υδροληψία ξεκινά από δημοτικές ή κοινοτικές δεξαμενές.

Το έργο της διανομής περιλαμβάνει εκτός από τις σωληνώσεις του καθ' αυτό δικτύου και αριθμό δικλείδων, κοινόχρηστες παροχετεύσεις, παροχές για πυροσβεστικές ανάγκες, υδρόμετρα καθώς και βοηθητικά κομμάτια για τις παροχετεύσεις στις οικοδομές.

Το νερό λοιπόν από τις δεξαμενές συλλογής καταθλίβεται με αντλίες προς τα τελικά σημεία κατανάλωσης. Διατηρούνται ενίοτε και αντισταθμιστικοί πύργοι για έκτακτες περιπτώσεις παροχών. Καταβάλλεται προσπάθεια ώστε η δεξαμενή συλλογής να βρίσκεται στο κέντρο βάρους της περιοχής για ισόμετρη διασπορά του δικτύου διανομής γύρω από αυτήν.

Το δίκτυο διανομής διακλαδίζεται κατάλληλα στις κατοικημένες περιοχές με προσβάσεις πάντα τους διάφορους δρόμους. Η πίεση του νερού, στο δίκτυο διανομής, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 6 ατμόσφαιρες. Μεγαλύτερη πίεση προκαλεί άσκοπη καταπόνηση και φθορά του δικτύου.

Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης (διανομής) κατασκευάζεται συνήθως είτε από χαλυβδοσωλήνες είτε από χυτοσιδήρους σωλήνες ή τέλος από πλαστικούς σωλήνες, και είναι πάντα υπόγειο.

Οι σωλήνες τοποθετούνται κατά μήκος των δρόμων κάτω από το πεζοδρόμιο και σε βάθος 80-150 cm για την προφύλαξή τους από την κυκλοφορία των βαριών οχημάτων και από τις καιρικές συνθήκες.

Τα εξωτερικά δίκτυα ύδρευσης εφοδιάζονται ανά 500-800 m με δικλείδες γενικής διακοπής της ροής, προκειμένου να αντιμετωπιστεί απρόοπτη ή προγραμματισμένη διακοπή της ροής ή για επέκταση του δικτύου ή για αντιμετώπιση αιφνίδιας διακοπής του, λόγω βλάβης.

Σημειώνεται ότι το νερό στο δίκτυο ύδρευσης βρίσκεται πάντα υπό πίεση συνήθως 4-6 at για να μπορεί να φθάνει μόνο του, δίχως άλλη παρεμβολή μέχρι το ακραίο σημείο της κατανάλωσής του.

#### 1.4 Λήψη από το δίκτυο της πόλης

Το εξωτερικό δίκτυο διανομής φέρει κατά αποστάσεις, ανάλογα με την πυκνότητα των κτιρίων, διακλαδώσεις από τις οποίες τροφοδοτούνται τα κτίρια. Όπου δεν υπάρχει διακλάδωση, στο αντίστοιχο σημείο του κεντρικού σωλήνα, που περνά μπροστά από ένα κτίριο, παρεμβάλλεται μια προκατασκευασμένη διακλάδωση που ενσωματώνεται στο δίκτυο. Αμέσως μετά την κεντρική διακλάδωση τοποθετείται βάνα συρταρωτή και στη συνέχεια ένας συλλέκτης-κατανεμητής με πολλές δευτερεύουσες διακλαδώσεις, η καθεμιά από τις οποίες αντιστοιχεί στον κάθε ανεξάρτητο καταναλωτή του κτιρίου. Σε κάθε διακλάδωση του κατανεμητή τοποθετείται σφαιρικός κρουνός (ball valve) και στη συνέχεια ακολουθεί η τοποθέτηση του μετρητή.

#### 1.5 Λοιπά σημεία λήψης

Σε περίπτωση που δεν προβλέπεται εξωτερικό δίκτυο διανομής ή αν υπάρχει, με περιοδική λειτουργία, τότε τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο του κτιρίου δεξαμενή, από την οποία και γίνεται η λήψη του απαιτούμενου νερού για το κτίριο.

Η πλήρωση της δεξαμενής με νερό γίνεται είτε με τη βοήθεια μιας αντλίας που το αντλεί από κάποια πηγή, είτε από το δίκτυο της πόλης όταν παρέχει νερό, ή από υπάρχον φρέαρ (πηγάδι).

Συνηθέστερα και για λόγους υγιεινής η δεξαμενή αποθήκευσης του νερού τοποθετείται χαμηλά, χρησιμοποιείται δε διάταξη πιεστικού δοχείου από όπου το νερό διοχετεύεται με πίεση σε όλα τα σημεία υδροληψίας του κτιρίου. Η διάταξη αυτή φυσικά εννοείται και στην περίπτωση που διατίθεται πηγάδι.

Τα στοιχεία που συνθέτουν ένα πιεστικό σύστημα, είναι τα εξής:

- 1) Μια πηγή νερού που μπορεί να είναι μια δεξαμενή αποθήκευσης, ένα πηγάδι ή και το δίκτυο ύδρευσης, όταν δεν είχε επαρκεί πίεση.
- 2) Ένα στεγανό δοχείο «το πιεστικό δοχείο» που μέσα του θα αναπτυχθεί πίεση με τη συνύπαρξη νερού και αέρα.
- 3) Μια ή δύο αντλίες (που η μία είναι εφεδρική) που θα απορροφά το νερό από την πηγή και θα το συμπιέζει στο πιεστικό δοχείο.



- 4) Συσκευή που θα τροφοδοτεί το πιεστικό δοχείο με καθαρό φιλτραρισμένο αέρα κάθε φορά που τον χρειάζεται.
- 5) Κατάλληλο σύστημα αυτοματισμού που να κάνει την εγκατάσταση να δουλεύει αυτόματα χωρίς την παρεμβολή του ανθρώπινου παράγοντα.

## 1.6 Μετρητές

Σε κάθε διακλάδωση του κατανεμητή τοποθετείται και ένας μετρητής που καταγράφει πόσα κυβικά μέτρα νερού έχουν καταναλωθεί από τον πελάτη για μια ορισμένη χρονική περίοδο.

Η τοποθέτηση του μετρητή γίνεται έξω από το κτίριο και μάλιστα κάτω από το πεζοδρόμιο σε βάθος 1-1,2 m και σε οριζόντια απόσταση από αυτό περί το ένα μέτρο. Ο μετρητής αποτελεί ιδιοκτησία της εταιρίας διανομής και εκμετάλλευσης του νερού, η οποία και μπορεί να τον ελέγχει κάθε φορά που το θεωρεί αναγκαίο.

Η εταιρία, που είναι υπεύθυνη για τη διανομή του νερού, κανονίζει τις διαστάσεις των κατανεμητών και των διακλαδώσεων έτσι ώστε, σύμφωνα με τη μέση πίεση του δικτύου, να υπάρχει επάρκεια στην τροφοδοσία νερού στο κτίριο.

Στη θέση του μετρητή διαμορφώνεται ένα κτιστό φρεάτιο με μεταλλικό διπλό κάλυμμα, στο ύψος του πεζοδρομίου. Ο μετρητής ασφαρίζεται με δύο διακόπτες, ένα πριν και ένα μετά από αυτόν. Μόνο το δεύτερο διακόπτη, δηλαδή το μετά το μετρητή, επιτρέπεται να χειρίζεται ο καταναλωτής για απομόνωση του δικτύου του.

Μετά το δεύτερο διακόπτη τοποθετείται υποχρεωτικά και μία βαλβίδα αντεπιστροφής ή μιας κατευθύνσεως (non return valve) η οποία δεν επιτρέπει την επιστροφή νερού από το κτίριο στον κεντρικό αγωγό, σε περίπτωση απρόοπτης διακοπής της πίεσης στο δίκτυο.

Με το άνοιγμα του καλύμματος του φρεατίου και μόνο μπορεί κανείς να ελέγξει τη λειτουργία του μετρητή και να διαβάσει τη στιγμιαία ένδειξή του.

Οι μετρητές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: Τους πτερυγοφόρους ή τους ταχυμετρικούς και τους ογκομετρικούς. Αυτοί που χρησιμοποιούνται πιο πολύ και λόγω απλότητας κατασκευής και λόγω κόστους είναι οι πτερυγοφόροι.

Σε αυτούς το νερό με την ταχύτητά του προσκρούει στα πτερύγια και τα περιστρέφει. Έτσι ο μετρητής μετρά την ταχύτητα ροής του νερού και από αυτήν

προκύπτει η παροχή λόγω της σταθερής διατομής του. Στο εμπόριο διατίθενται μετρητές διαφόρων μεγεθών, όπως των τριών, πέντε, επτά, δέκα και είκοσι κυβικών μέτρων την ώρα.

### **1.7 Δεξαμενές κτιρίων**

Σε περιπτώσεις που η παροχή του νερού στο δίκτυο διανομής δεν είναι συνεχής ή όταν η πίεση, στο σημείο που βρίσκεται το κτίριο, δεν είναι επαρκής, για να φτάνει το νερό στους υψηλότερους ορόφους, εγκαθίσταται σε αυτό βοηθητική υδροδεξαμενή.

Οι διαστάσεις της πρέπει να είναι έτσι καθορισμένες, ώστε η ποσότητα του νερού που εναποθηκεύεται να επαρκεί για χρήση τουλάχιστον 24 ωρών. Υποχρεωτικά όμως πρέπει να εναλλάσσεται το περιεχόμενό της τουλάχιστον κάθε πέντε ημέρες για να αποφεύγεται η μόλυνσή του.

Συνήθως οι δεξαμενές είναι μεταλλικές με πάχος ελάσματος 3-5 mm και τα ελάσματα ή είναι γαλβανισμένα ή είναι από κοινή λαμαρίνα, που προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με ειδικές αντιδιαβρωτικές επαλείψεις.

Οι δεξαμενές τοποθετούνται είτε μέσα στο κτίριο είτε στο δώμα και πρέπει να είναι πάντοτε επιθεωρήσιμες. Στην τελευταία περίπτωση λαμβάνεται πρόνοια κάποιου στεγάστρου ώστε να προφυλάσσεται η δεξαμενή το χειμώνα από τον παγετό και το καλοκαίρι από τη ζέστη.

Σε μεμονωμένες επαύλεις κατασκευάζονται επίσης υδατοδεξαμενές από μπετόν.

### **1.8 Σωλήνες εμπορίου**

Οι σωλήνες με τους οποίους παροχετεύεται το νερό στα κτίρια και διανέμεται στα σημεία κατανάλωσης πρέπει να ανταποκρίνονται σε ορισμένες προδιαγραφές, δηλαδή:

- ◆ Η φυσικοχημική φθορά τους από το νερό που κυκλοφορεί σ' αυτούς να είναι σχετικά μικρή.

- ◆ Να μην υφίσταται διάβρωση από το εξωτερικό περιβάλλον (ιδιαίτερα σε οξειδωτικό περιβάλλον).
- ◆ Να είναι ανθεκτικοί στην πίεση του δικτύου.
- ◆ Να συναρμολογούνται εύκολα και με στεγανούς συνδέσμους.
- ◆ Το κόστος προμήθειας και εγκατάστασής τους να είναι σχετικά χαμηλό.
- ◆ Να παρέχουν εγγύηση για την υγεία των καταναλωτών (ιδιαίτερα σε ορισμένα είδη πόσιμου νερού με χαμηλό PH ή με θειούχες ενώσεις, όπου το καθιστούν περισσότερο οξειδωτικό).

Σήμερα, για τη μόνωση των δικτύων χρησιμοποιούνται συνήθως:

- Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.
- Χαλκοσωλήνες.
- Μολυβδοσωλήνες (κύρια σε τμήματα αποχέτευσης).
- Πλαστικοί σωλήνες.

## 1.9 Χαλυβδοσωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες διακρίνονται ως προς το μέγεθος, την κατασκευή και την κατάσταση της επιφάνειάς των. Το μέγεθός ενός σωλήνα χαρακτηρίζεται από την ονομαστική διάμετρο η οποία αντιπροσωπεύει (περίπου) την εσωτερική του διάμετρο.

Οι χαλυβδοσωλήνες (σιδηροσωλήνες), χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στους ΜΑΥΡΟΥΣ και τους ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ, με ραφή (συγκολλητοί) ή δίχως ραφή (τούμπα). Επειδή το κόστος των σωλήνων με ραφή είναι μικρότερο σε σχέση με το κόστος των σωλήνων χωρίς ραφή, οι πρώτοι χρησιμοποιούνται συνήθως σε μικρές διαμέτρους 1/2"-1 1/2" ενώ οι δεύτεροι σε μεγαλύτερες διαμέτρους.

Για τις εγκαταστάσεις πόσιμου νερού χρησιμοποιούνται αποκλειστικά οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες. Οι Μαύροι τοποθετούνται κύρια σε εγκαταστάσεις δισωλήνιου Συστήματος Κεντρικής Θέρμανσης.

Από πλευράς ποιότητας και αντοχής οι χαλυβδοσωλήνες διακρίνονται σε τρεις βασικά τυποποιημένες κατηγορίες:

- Σε **ελαφρού τύπου**, με διακριτικό χρώμα το **κίτρινο** (κίτρινη ετικέτα).
- Σε **μεσαίου τύπου**, με διακριτικό χρώμα το **κόκκινο** (κόκκινη ετικέτα).
- Σε **βαριού τύπου**, με διακριτικό χρώμα το **πράσινο** (πράσινη ετικέτα)

Η διαφορά τους έγκειται στο διαφορετικό πάχος τοιχώματος και κατά συνέπεια στο βάρος τους. Οι διαστάσεις τους δίνονται στο DIN 2440 καθώς και στο αντίστοιχο ΕΛΟΤ 271.

Στο εμπόριο διατίθενται σε μήκη (βέργες) των 6 m.

Η διαφορά της τιμής μεταξύ του ελαφρού τύπου (κίτρινη ετικ.) και του βαριού τύπου (πράσινη ετικ.) είναι περίπου της τάξης του 50% (ακριβότερος ο βαρέως τύπου).

Αναφορικά με τις μηχανικές ιδιότητες των σωλήνων ημιβαρέως και βαρέως τύπου θα μπορούσαμε να σημειώσουμε ότι:

- Η **αντοχή θραύσης** τους κυμαίνεται από 33 μέχρι 50 kp/mm<sup>2</sup>
- Το **όριο ροής** (για πάχη μέχρι 25 mm)  $\geq 19$  kp/mm<sup>2</sup> και
- Η **μήκυνση θραύσης** ( $L=5*d$ , για πάχη μέχρι 25 mm)  $\geq 18\%$

Επίσης οι σωλήνες πρέπει να έχουν υποστεί δοκιμή στεγανότητας στον παραγωγό σε πίεση 50 bar. (Η πίεση αυτή αφορά τον σωλήνα και όχι τις συνδέσεις του).

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων του εμπορίου με ραφή (κατά μήκος) είναι χάλυβας st33 και st34-2 (ποιότητα με προδιαγραφές). Σαν καλύτερη ποιότητα (όπου και συνίσταται) είναι ο χάλυβας st37-2.

Οι σωλήνες **χωρίς ραφή** χρησιμοποιούνται συνήθως σε δύο ποιότητες, την κοινή ποιότητα εμπορίου (αντιστοιχεί προς st00) και την ποιότητα με προδιαγραφές (αντιστοιχεί προς st35).

Η ποιότητα εμπορίου μπορεί γενικά να χρησιμοποιηθεί μέχρι θερμοκρασία  $t=120^{\circ}\text{C}$  και πιέσεις μέχρι 25 bar.

Οι εξωτερικές διάμετροι των σωλήνων χωρίς ραφή καθώς και με κατά μήκος ραφή είναι καταταγμένες, σύμφωνα με το DIN-ISO 4200.

Το υλικό των σωλήνων έχει σαν κύριο χαρακτηριστικό αντοχής το όριο ροής, που σε  $20^{\circ}\text{C}$  είναι  $\geq 24$  kp/mm<sup>2</sup> και σε  $200^{\circ}\text{C}$   $\geq 19$  kp/mm<sup>2</sup>. Η περιεκτικότητα του χάλυβα σε άνθρακα είναι  $\leq 0,18\%$ .

Στα δίκτυα ύδρευσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σιδηροσωλήνων με διάμετρο μικρότερη της 1/2". Οι σιδηροσωλήνες μικρών διαμέτρων εφοδιάζονται με σπειρώματα σωλήνων. Το εξωτερικό τους σπείρωμα είναι κωνικό (κώνος 1:16), ενώ το εσωτερικό σπείρωμα των εξαρτημάτων σιδηροσωλήνων (μούφας, γωνίας, ταφ κλπ.) είναι κυλινδρικό (παράλληλο).

Η κάμψη των σιδηροσωλήνων και χαλκοσωλήνων επιτυγχάνεται με ειδικά όργανα (εργαλεία) που λέγονται κουρμπαδόροι (TUBE BENDER-PIPE BENDER). Ειδικά οι γαλβανισμένοι σωλήνες δεν κάμπτονται σε κλειστές γωνίες γιατί αποφλοιώνεται η προστατευτική επίστρωση του ψευδαργύρου (γαλβάνισμα). Μόνο κατά ανοικτές γωνίες επιτρέπεται η κάμψη τους.

Αν οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θερμανθούν για να καταστεί ευχερέστερη η κάμψη τους, τότε το γαλβάνισμα καταστρέφεται και ο σωλήνας οξειδώνεται στο σημείο της κάμψης. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούμε για αλλαγές κατεύθυνσης, σε ειδικά εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες).

## **1.10 Χαλκοσωλήνες**

### **1.10.1 Γενικά**

Η τεράστια – μπορούμε να πούμε- χρήση των χαλκοσωλήνων στη χώρα μας, τόσο για ύδρευση, όσο και για θέρμανση άρχισε να εμφανίζεται τα τελευταία χρόνια σε αντίθεση με τις άλλες Ευρωπαϊκές κυρίως χώρες, όπου από πενήντα και πλέον έτη χρησιμοποιούσαν χαλκοσωλήνες για υδραυλικές εγκαταστάσεις υψηλών απαιτήσεων και μακράς διάρκειας ζωής. Βέβαια τότε δεν υπήρχαν οι σημερινές γνώσεις και ως εκ τούτου οι διάμετροι και το πάχος των χρησιμοποιούμενων χαλκοσωλήνων ήταν μεγάλα, με αποτέλεσμα το κόστος του υλικού και κατ' επέκταση το κόστος της εγκατάστασης να είναι αρκετά μεγάλο, (για παράδειγμα οι συνδέσεις γίνονταν τότε αποκλειστικά και μόνο με βιδωτά εξαρτήματα).

Με την εισαγωγή χαλκοσωλήνων λεπτού τοιχώματος και την ανάπτυξη νέων μεθόδων σύνδεσης των (τριχοειδής συγκόλληση), το κόστος των εγκαταστάσεων μειώθηκε σε τέτοιο βαθμό, ώστε μια εγκατάσταση ύδρευσης, θέρμανσης ή κλιματισμού με χαλκοσωλήνες είναι σχεδόν οικονομικότερη από μια αντίστοιχη εγκατάσταση με σιδηροσωλήνες.

### 1.10.2 Πλεονεκτήματα του χαλκοσωλήνα

Μερικά από τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα του χαλκοσωλήνα είναι τα εξής:

- Είναι τελείως λείος και επομένως παρουσιάζει μικρότερη αντίσταση στη ροή, αυτό σημαίνει δυνατότητα χρησιμοποίησης μικρότερης διαμέτρου σωλήνα. (Συντελεστής τραχύτητας  $K_{\text{χαλκοσωλήνα}}=0,0015\text{mm}$  και  $K_{\text{σιδήρ/να}}= 0,1-0,5\text{mm}$ ).
- Δεν οξειδώνεται και δεν προσβάλλεται από τα οικοδομικά υλικά (ασβέστη, γύψο, τσιμέντο, κλπ.)
- Εξασφαλίζει μεγάλη ταχύτητα εγκατάστασης χάρη στα εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης. (Σημαντική μείωση κόστους εργατικών).
- Είναι πολύ ελαφρύτερος του σιδηροσωλήνα και μεταφέρεται εύκολα.
- Έχει μεγάλη αντοχή στην πίεση.
- Κατά την τοποθέτησή του δεν χρειάζονται ειδικά εργαλεία, απλά ένας κόφτης και ένα μπεκ αερίου.

Στα εσωτερικά τοιχώματα των χαλκοσωλήνων σχηματίζεται ένα ελαφρότατο στρώμα οξειδίου του χαλκού (γάνα) που τον προφυλάσσει από οποιαδήποτε άλλη διάβρωση. Δεν υπάρχει συνεπώς κανένας κίνδυνος δηλητηρίασης λόγω πιθανής διάλυσης του χαλκού.

### 1.10.3 Είδη χαλκοσωλήνων

Οι χαλκοσωλήνες που διατίθενται σήμερα στο εμπόριο διακρίνονται όπως και οι σιδηροσωλήνες – σε ελαφρού τύπου και βαριού, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος των. Σε αντίθεση με τους σιδηροσωλήνες, οι χαλκοσωλήνες κυκλοφορούν στο εμπόριο και σε κουλούρες (coils) με ή χωρίς επένδυση P.V.C.



#### 1.10.4 Χαλκοσωλήνες σε ευθύγραμμη μήκη (βέργες) – Straight leng

Οι σωλήνες σε ευθύγραμμη μήκη παραδίδονται συνήθως σε σκληρή κατάσταση. Η διατομή των σωλήνων είναι τελείως στρογγυλή και η σύνδεσή τους με τα εξαρτήματα (fittings) γίνεται χωρίς διόρθωση των άκρων. Τα συνήθη μήκη των ευθύγραμμων χαλκοσωλήνων είναι 3 μέτρα. Για ειδικές εφαρμογές μπορούν να προσφερθούν και σε μήκη των 5 μέτρων.

#### 1.10.5 Χαλκοσωλήνες σε κουλούρες (Coils)

Οι σωλήνες σε μορφή κουλούρας διατίθενται στο εμπόριο γυμνοί ή επενδεδυμένοι με πλαστικό μανδύα από PVC σε μήκη των 25m ή 50m (ανάλογα με την διατομή των) και σε εξωτερικές διαμέτρους σωλήνα Φ15, Φ16, Φ18, και Φ22 mm.

Το πάχος τοιχώματος του σωλήνα που κύρια χρησιμοποιείται είναι 1 mm (σπάνια δουλεύεται σε πάχος 0,8 mm).

Η αυλακωτή χωρίς ραφή πλαστική (PVC) επένδυση, παρουσιάζει αντοχή σε συνεχή χρήση με υγρά μέχρι 100°C, διατηρεί δε την ελαστικότητά της μέχρι την περιοχή των -60°C.

Ο χαλκοσωλήνας σε κουλούρα είναι πάντα σε ανοπημένη κατάσταση (μαλακός) σύμφωνα με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 1786/DIN 59753, το δε υλικό του (χαλκός) ακολουθεί το DIN 1787.

Οι επενδυμένοι χαλκοσωλήνες, έχουν ειδικά κατασκευασθεί για να μειώνουν τις θερμικές απώλειες από τον σωλήνα (σε εγκαταστάσεις θέρμανσης), όταν αυτός τοποθετείται μέσα στο μπετό, σε επιχρίσματα ή κάτω από πατώματα.

Εκτός απ' αυτό όμως, υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα, τα κυριότερα των οποίων αναφέρονται:

- Στην προστασία του σωλήνα από διαβρωτικά στοιχεία, που βρίσκονται στο μπετό στα επιχρίσματα ή στο έδαφος.
- Στην οικονομική εγκατάσταση (λιγότερες συνδέσεις).
- Στην δυνατότητα αποφυγής συνδέσεων στο «θαμμένο» τμήμα του χαλκοσωλήνα.

- Στην προστασία του σωλήνα από οποιαδήποτε μηχανική φθορά.
- Στην δυνατότητα απορρόφησης συστολών – διαστολών του σωλήνα.
- Στην αποφυγή συμπτωμάτων στην επιφάνεια του χαλκοσωλήνα.

Σήμερα εκτός από τις εγκαταστάσεις θέρμανσης (μονοσωλήνιο σύστημα), που κύρια χρησιμοποιούνται οι επενδεδυμένοι χαλκοσωλήνες, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και σε εγκαταστάσεις ύδρευσης καθώς και σε εγκαταστάσεις παροχής αερίων ή μη διαβρωτικών υγρών σε χώρους με διαβρωτικό περιβάλλον.

Από πλευράς τεχνικής και διαδικασίας σύνδεσης μπορούμε να πούμε ότι είναι η ίδια που εφαρμόζεται και στους μη επενδεδυμένους χαλκοσωλήνες. Μόνο που στην περίπτωση των επενδεδυμένων χαλκοσωλήνων, εφίσταται η προσοχή για την αποφυγή κάθε επαφής της πλαστικής επένδυσης με την φλόγα θέρμανσης, όταν χρησιμοποιούνται χάλκινα εξαρτήματα.

Ένα ακόμη σοβαρότατο στοιχείο, ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης είναι και η σωστή κάμψη των σωλήνων. Οι επενδεδυμένοι χαλκοσωλήνες κάμπτονται και διαμορφώνονται στις επιθυμητές διαδρομές με σχετική ευκολία, καθ' όσον ο σωλήνας βρίσκεται σε ανοπτημένη κατάσταση. Όταν απαιτούνται πολύ μικρές ακτίνες καμπυλότητας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν καμπτικές συσκευές (κουρμπαδόροι) – tube Benders.

## **1.11 Πλαστικοί σωλήνες**

### **1.11.1 Γενικά**

Με τον όρο πλαστικοί σωλήνες χαρακτηρίζουμε όλους τους συνθετικούς σωλήνες που διατίθενται σήμερα στο εμπόριο. Είναι πράγματι γεγονός αναμφίβολο ότι τα τελευταία χρόνια παρατηρείται στη χώρα μας μια σημαντική αύξηση των εγκαταστάσεων ύδρευσης και θέρμανσης (μονοσωλήνιο σύστημα) από πλαστικούς σωλήνες.

Οι πλαστικοί σωλήνες για ζεστό νερό που χρησιμοποιούνται σε ευρύτερη κλίμακα παράγονται από Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XPE) πολυμερισμένα, πολυπροπυλένιο (PP), και πολυβουτένιο (PB), χλωριωμένο (PVC) (CPVC) και διασταυρούμενο πολυαιθυλένιο (VPE).

Οι λόγοι που ουσιαστικά οδήγησαν τους εγκαταστάτες και καταναλωτές στην χρήση πλαστικών σωλήνων είναι η σημαντική μείωση του κόστους εγκατάστασης λόγω της χαμηλής τιμής του σωλήνα και του περιορισμού των εξόδων εγκατάστασης του (εργατικό κόστος).

Δηλαδή πιο απλά, ενώ η τιμή των πλαστικών σωλήνων κυμαίνεται στα επίπεδα των σιδηροσωλήνων, το κόστος εγκατάστασης των πλαστικών σωλήνων είναι το ίδιο με το κόστος εγκατάστασης των αντίστοιχων χαλκοσωλήνων (σε κουλούρες).

### **1.11.2 Σωλήνες από Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο**

Από πλευράς πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των πλαστικών σωλήνων (PE) σε σύγκριση πάντα με τους αντίστοιχους συμβατικούς μεταλλικούς σωλήνες (Σιδηροσωλήνες – χαλκοσωλήνες) θα πρέπει να γνωρίζουμε τα εξής:

- Χαρακτηρίζονται σαν απόλυτα υγιεινοί για πόσιμο νερό.
- Έχουν θεωρητικά απεριόριστη διάρκεια ζωής (περίπου 50 χρόνια), ιδιαίτερα για μεταφορά νερού χαμηλών θερμοκρασιών ( $\theta_n < 80^\circ\text{C}$ ).
- Είναι απόλυτα αδρανείς σε οξειδωτική και ηλεκτρολυτική διάβρωση.
- Δεν υπάρχουν συνδέσεις μέσα στους τοίχους ή τα δάπεδα άρα ελέγχονται πλήρως για περίπτωση διαρροών.

## **1.12 Παροχή και διανομή νερού στο Νοσοκομείο**

### **1.12.1 Κεντρική διάταξη παροχής νερού – Υδροστασίου**

Από τον υδρομετρητή του δικτύου πόλεως το νερό με τον κύριο σωλήνα ο οποίος οδεύει υπόγεια καταλήγει σε δύο υπόγειες δεξαμενές. Οι δεξαμενές νερού είναι ορθογώνιες από μπετόν και έχουν συνολικό ωφέλιμο όγκο  $700\text{m}^3$  δηλ. εξασφαλίζουν αυτάρκεια του νοσοκομείου για δύο ημέρες.

Οι δεξαμενές φέρουν όργανα όπως είναι δείκτες στάθμης με τους υδραυλικούς διακόπτες, ηλεκτροβάνες, φλοτεροβαλβίδες κλπ. Οι δεξαμενές

τροφοδοτούν πιεστικό συγκρότημα αποτελούμενο από τέσσερις (4) αντλίες παροχής και έξη (6) πιεστικά δοχεία μεμβράνης των 500lt. το κάθε ένα, που εξασφαλίζει ικανή πίεση σ' όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς.



**Έξοδος Δεξαμενής**

Ο συλλέκτης παροχής του πιεστικού συγκροτήματος συνδέεται και απευθείας με το δίκτυο πόλεως για την περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Με τον συλλέκτη παροχής του πιεστικού συγκροτήματος συνδέεται μέσω των αντίστοιχων σωλήνων, οι συλλέκτες άρδευσης και πυρόσβεσης.

Επειδή η σκληρότητα του νερού της περιοχής έχει μεγάλες διακυμάνσεις κατά την διάρκεια του έτους, έχει εγκατασταθεί διάταξη κεντρικής αποσκλήρυνσης του νερού.





## Αποσκλήρυντές Νερού

Η διάταξη αποσκλήρυνσης αποτελείται από δίδυμο αποσκλήρυντή σε ογκομετρική αναγέννηση και μετρητή σκληρότητας που θέτει αυτόματα σε λειτουργία το σύστημα όταν η σκληρότητα του νερού υπερβαίνει τους 10 γερμανικούς βαθμούς. Η διάταξη αποσκλήρυνσης έχει εγκατασταθεί στην κύρια παροχή νερού αμέσως μετά τον συλλέκτη παροχής του πιεστικού συγκροτήματος. Επίσης έχει προβλεφθεί η εγκατάσταση άλλης μιας διάταξης αποσκλήρυνσης νερού όμοιας με την προηγούμενη, μικρότερης παροχής η οποία τροφοδοτείται από την προηγούμενη και παράγει νερό 0 Γερμανικών βαθμών, για την τροφοδότηση των ατμογεννητριών και ορισμένων συσκευών στους χώρους αποστείρωσης, μαγειρείου και πλυντηρίου καθώς και των εργαστηρίων.

### 1.12.2 Γενική διάταξη δικτύου παροχής και διανομής νερού

Μετά την αποσκλήρυνση και μέσα στο υδροστάσιο το νερό οδηγείται στον συλλέκτη παροχών κρύου νερού. Η διανομή κρύου νερού στα τμήματα του νοσοκομείου γίνεται μέσω κεντρικής σωληνώσης τύπου βρόχου. Ο βρόχος και οι κεντρικές σωληνώσεις τροφοδοσίας αναπτύσσονται στην οροφή του υπογείου διαδρόμου στο επίπεδο -2 και στην συνέχεια οι σωληνώσεις οδεύουν μέσα στα κατακόρυφα μηχανολογικά κενά. Επίσης στο υδροστάσιο υπάρχουν οι συλλέκτες παροχής κρύου νερού οι συλλέκτες παροχής ζεστού νερού και συλλέκτες ανακυκλοφορίας ζεστού νερού.



Διανομή Νερού-Υδροστάσιο

Οι οριζόντιες οδεύσεις των σωληνώσεων νερού σε κάθε επίπεδο, όπου απαιτείται γίνονται κύρια μέσα στην ψευδοροφή των διαδρόμων και όπου αυτό δεν είναι δυνατόν τοποθετούνται ορατοί πλησίον της οροφής. Οι κεντρικές σωληνώσεις καταλήγουν σε κατάλληλες θέσεις και στην συνέχεια οι υδραυλικοί υποδοχείς τροφοδοτούνται από ένα οριζόντιο δίκτυο που αναπτύσσεται στην οροφή πάνω από τους υδραυλικούς υποδοχείς.

Σε χώρους με σταθερές θέσεις μηχανημάτων ή συσκευών οι σωληνώσεις κατέρχονται από την όδευση οροφής (ή ψευδοροφής) και εισερχόμενες στο δάπεδο κατευθύνονται στην θέση του μηχανήματος ή συσκευής.

Η διάταξη του δικτύου δίνει την δυνατότητα απομόνωσης ορισμένων τμημάτων του δικτύου για περίπτωση βλάβης ή συντήρησης. Σε κάθε διακλάδωση και πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα τοποθετούνται βάννες απομόνωσης.

### **1.12.3 Παρασκευή και διανομή ζεστού νερού**

Σκοπός της εγκατάστασής είναι η παροχή της απαιτούμενης ποσότητας ζεστού νερού στους υδραυλικούς υποδοχείς για όσους προβλέπεται χρήση ζεστού νερού.

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως έχουν προβλεφθεί και τοποθετηθεί θερμαντήρες (boilers) στο υδροστάσιο που είναι στο επίπεδο (-1). Από τους θερμαντήρες αναχωρούν δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής-ανακυκλοφορίας τα οποία τροφοδοτούν όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς. Τα δίκτυα είναι μονωμένα σε όλο τους το μήκος τόσο στην προσαγωγή όσο και στην επιστροφή.

Με την βοήθεια κυκλοφορητών τοποθετημένων στις σωληνώσεις επιστροφής εξασφαλίζεται συνεχής κυκλοφορία ζεστού νερού στις σωληνώσεις, για να διατηρείται η θερμοκρασία νερού στα επιθυμητά επίπεδα. Η λειτουργία των κυκλοφορητών ελέγχεται από θερμοστάτες στην σωλήνωση της επιστροφής.

Το νερό των θερμαντήρων θερμαίνεται από τους λέβητες με ξεχωριστή παροχή. Η θερμοκρασία του νερού του θερμαντήρα ρυθμίζεται από θερμοστάτες εμβαπτίσεως ON-OFF με βολβό εμβαπτιζόμενο στο νερό του θερμαντήρα, μέσα από ειδική υποδοχή (BULB WELL), που ελέγχει την λειτουργία των τριόδων ηλεκτροκινητήρων ON-OFF βαλβίδων ρυθμίσεως, εγκατεστημένων στις σωληνώσεις



παροχής ζεστού νερού από το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης. Ο θερμοστάτης έχει ρυθμιστεί στους 45°C.

Για τα πλυντήρια, μαγειρεία κλπ. παράγεται ζεστό νερό υψηλότερης θερμοκρασίας (55°C) σε 2 ανεξάρτητους θερμαντήρες (boilers). Το δίκτυο σωληνώσεως τροφοδοσίας είναι ανεξάρτητο, κατασκευασμένο από σωλήνα.

#### **1.12.4 Παρασκευή ψυχρού και πόσιμου νερού**

Για την κάλυψη των αναγκών των ασθενών, των εργαζομένων και των επισκεπτών του νοσοκομείου σε κρύο πόσιμο νερό έχει προβλεφθεί η εγκατάσταση ψυκτών νερού σε χώρους διελεύσεως.

### **1.13 Κατασκευαστικά στοιχεία**

#### **1.13.1 Σωληνώσεις**

Όλο το πρωτεύον δίκτυο σωληνώσεων (σωλήνες πάνω από Φ3") ζεστού, κρύου και επιστροφής ζεστού νερού, έχει κατασκευαστεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες (πράσινη ετικέτα) προδιαγραφής ISO MEDIUM, ενδεικτικού τύπου "ΗΝΩΜΕΝΑ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ-ΙΒΣ". Όσον αφορά τον τρόπο κατασκευής του δικτύου ισχύουν τα προβλεπόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Όλα τα δευτερεύοντα δίκτυα (διάμετρος μικρότερης των Φ3") κατασκευάστηκαν από χαλκοσωλήνες σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

Τα τμήματα σωληνώσεων που κινούνται χωνευτά στο έδαφος, στο δάπεδο ή σε τοίχους, επιχρίστηκαν με αντισκωριακή βαφή. Η βαφή είναι πισούχος εποξειδική ρητίνη κατά ASTEF C-541 (ενδεικτικός τύπος ΕΠΟΞΥΠΙΑΡ της ΕΣΧΑ). Η βαφή έγινε σε δύο στρώσεις των 300 g/m<sup>2</sup>. Μεταξύ των δύο στρώσεων δεν επιτρέπεται να μεσολαβήσει χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 24 ωρών.

Οι σωληνώσεις για το απιονισμένο νερό τεχνητού νεφρού είναι κατασκευασμένες από PVC.



Το δίκτυο μέσα στους χώρους υγιεινής και το δίκτυο σωληνώσεων ζεστού νερού υψηλής θερμοκρασίας και ανακυκλοφορίας του (δηλαδή αυτό που εξυπηρετεί πλυντήρια μαγειρεία κλπ.) είναι κατασκευασμένα από χαλκοσωλήνες. Οι σωληνώσεις συνδέονται κατά προέκταση ή διακλάδωση και αλλάζουν κατεύθυνση μόνο με χρήση ειδικών εξαρτημάτων από το ίδιο υλικό. Λόγω της μεγάλης θερμικής διαστολής του υλικού έγιναν διαστολικά Ω κάθε 20 έως 30m. Οι διαστάσεις των Ω είναι σύμφωνες με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του υλικού.

Για σύνδεση με σιδηροσωλήνα ή βάνα χρησιμοποιούνται εξαρτήματα από το ίδιο υλικό τα οποία έχουν ενσωματωμένο εσωτερικά ορειχάλκινο δακτύλιο με σπείρωμα.

Οι σωληνώσεις έχουν εγκατασταθεί με τρόπο που να είναι δυνατή η διάκριση των δικτύων και όπου δεν κινούνται μέσα σε ψευδοροφή να δίνεται ευχάριστη εντύπωση στο θεατή, οδεύουν έτσι παράλληλα ή κάθετα μεταξύ τους και προς τα οικοδομικά στοιχεία. Επίσης οι μεταξύ τους αποστάσεις και προς τα οικοδομικά στοιχεία είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την ευχερή προσπέλαση προς αυτές και τη μόνωσή τους.

### **1.13.2 Εξαρτήματα και εξοπλισμός του δικτύου σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες**

Τα εξαρτήματα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας νερού, θερμοκρασίας μέχρι 120°C και πίεσης 10 ατμ.

Οι συλλέκτες-διανομείς των μηχανοστασίων είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

Λυόμενοι σύνδεσμοι, ρακόρ, τοποθετούνται μέχρι τη διάμετρο των 2" σιδηροί γαλβανισμένοι εν θερμώ, με κωνική έδρα και κοχλιωτή σύνδεση.

Λυόμενοι σύνδεσμοι, φλάντζες, τοποθετούνται σε σωλήνες από DIN 65 και άνω. Αυτοί είναι από σφυρηλατό χάλυβα κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες γαλβανισμένες εν θερμώ. Φλάντζες που προορίζονται για σύνδεση σε όργανα εξοπλισμού είναι της ίδια κατηγορίας σε ότι αφορά τους κανονισμούς, που έχει πάνω του ο εξοπλισμός.



**Διανομή κρύου νερού ύδρευσης**

Όπου απαιτείται σε όλα τα ψηλά σημεία του δικτύου, που είναι δυνατόν να συγκεντρωθεί αέρας και να εμποδίσει τη ροή, έχουν εγκατασταθεί αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα με σώμα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για την δυνατότητα διακοπής και ρύθμισης των δικτύων χρησιμοποιήθηκαν σφαιρικές βαλβίδες (ball valves) ορειχάλκινες, κοχλιωτές, με έδρα από TEFLON, ολικής διατομής ροής, για διαμέτρους μέχρι 4". Για διάμετρο από 5" και άνω χρησιμοποιήθηκαν βάνες τύπου πεταλούδας. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής που χρησιμοποιήθηκαν είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως κλπ. είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 10 atm. και θερμοκρασίας νερού 120°C.

### **1.13.3 Μονώσεις Σωληνώσεων**

Τα δίκτυα σωληνώσεων και επιστροφής θερμού νερού έχουν μονωθεί σε όλο το μήκος τους με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με  $\lambda (10^\circ\text{C})=0,037$ , μονώθηκαν επίσης οι συλλέκτες διανομείς και όλα τα όργανα διακοπής ρυθμίσεως κλπ. Τα πάχη των μονωτικών κοχυλιών είναι για τους σωλήνες μέχρι 6"-13mm και για τους σωλήνες από 6"-19mm. Η μόνωση των συλλεκτών, διανομέων έχει επιτευχθεί με



πλάκες από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ πάχους 20mm.Οι ίδιες πλάκες χρησιμοποιήθηκαν και για τις μεγάλες διαμέτρους για τις οποίες δεν υπάρχουν κοχύλια αντίστοιχου μεγέθους.

Οι σωλήνες θερμού νερού που τοποθετήθηκαν μέσα σε μηχανοστάσια ή στο ύπαιθρο έχουν επενδυθεί εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε νιπτήρα, νεροχύτη ή ψύκτη νερού είναι “γωνιακοί” σφαιρικοί ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι.

Στο δίκτυο απιονισμένου νερού τα όργανα διακοπής είναι σφαιρικές βάννες (ball valves) πλαστικές από σκληρό PVC, κοχλιωτές.

#### 1.13.4 Είδη κρουνοποιίας

Τα είδη κρουνοποιίας, αναμεικτήρες, βρύσες κλπ. που εγκαταστάθηκαν στα είδη υγιεινής, είναι ορειχάλκινα, ανοξείδωτα.



Νιπτήρας με κρύο-ζεστό νερό

Αναλυτικά έχουν προβλεφθεί:

- Αναμικτική μπαταρία ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με αυτόματη βαλβίδα, κατάλληλη για τοποθέτηση επί νιπτήρα, διαμέτρου 1/2", η οποία τοποθετήθηκε σε όλους τους νιπτήρες του Νοσοκομείου εκτός από τους

νιπτήρες των θαλάμων της νοσηλευτικής μονάδας AIDS των W.C. αναπήρων, των W.C. των διευθυντών, των εξεταστηρίων και εργαστηρίων N.M. AIDS.

- Αναμικτική μπαταρία ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με μοχλό χειρισμού και αυτόματη βαλβίδα, κατάλληλη για τοποθέτηση επί νιπτήρα, διαμέτρου 1/2", η οποία τοποθετήθηκε στα W.C. των διευθυντών.
- Αναμικτική μπαταρία ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με μακρύ μοχλό χειρισμού, κατάλληλο για χειρισμό με αγκώνα και αυτόματη βαλβίδα, κατάλληλη για τοποθέτηση επί νιπτήρα διαμέτρου 1/2", η οποία προβλέφθηκε και τοποθετήθηκε στους νιπτήρες των θαλάμων της N.M. AIDS, των εργαστηρίων και εξεταστηρίων της N.M. AIDS και των W.C. αναπήρων.
- Αναμικτική μπαταρία ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με μακρύ περιστρεφόμενο ράμφος, κατάλληλη για τοποθέτηση επί νεροχύτη, διαμέτρου 1/2" η οποία προβλέφθηκε και τοποθετήθηκε στα μπόχουμ και sink.
- Σύστημα αυτόματης εκροής νερού με φωτοκύτταρο και δίοδο βάνα ON-OFF στα ουρητήρια.
- Αναμικτική μπαταρία ντουζιέρας ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη, νικελοχρωμέ με καταιωνηστήρα με εύκαμπτο σωλήνα, διαμέτρου 1/2". Στην μπαταρία περιλαμβάνεται διάταξη στήριξης του καταιωνηστήρα επί τοίχου. Η μπαταρία τοποθετήθηκε σε όλες τις ντουζιέρες και στις γούρνες πλύσης εκτός από τα W.C. των διευθυντών.
- Αναμικτική μπαταρία ντουζιέρας ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη, νικελοχρωμέ με καταιωνηστήρα με εύκαμπτο σωλήνα και μοχλό χειρισμού, διαμέτρου 1/2". Στην μπαταρία περιλαμβάνεται διάταξη στήριξης του καταιωνηστήρα επί τοίχου.
- Θερμοστατική μπαταρία ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινη, νικελοχρωμέ, με μακρύ μοχλό χειρισμού κατάλληλο για χειρισμό με τον αγκώνα και μακρύ περιστρεφόμενο ράμφος, κατάλληλη για τοποθέτηση επί τοίχου, διαμέτρου 1/2".
- Βαλβίδα πλύσεως λεκάνης W.C. επιχρωμιωμένη, κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση, διαμέτρου 3/4".
- Κρουνός εκροής (βρύση) ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση, διαμέτρου 1/2".



- Οι ψύκτες νερού είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

### 1.13.5 Μηχανήματα - συσκευές υδροστασίου

Το αυτόματο πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης αποτελείται από τέσσερις φυγόκεντρες αντλίες παροχής και μανομέτρου ύψους 1450 RPM η κάθε μία και 2 πιεστικά δοχεία μεμβράνης χωρητικότητας 500lt. Το κάθε ένα. Είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Τα δίδυμα συγκροτήματα αποσκλήρυνσης νερού είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Οι 4 θερμαντήρες νερού (boilers) για την εξυπηρέτηση του νοσοκομείου των 5000lt. είναι κατακόρυφου τύπου και έχουν ένα θερμαντικό στοιχείο από χαλκοσωλήνα. Άλλοι 2 θερμαντήρες νερού 2000lt. είναι κατακόρυφου τύπου με ένα θερμαντικό στοιχείο και χρησιμεύουν για την κουζίνα και το πλυντήριο.

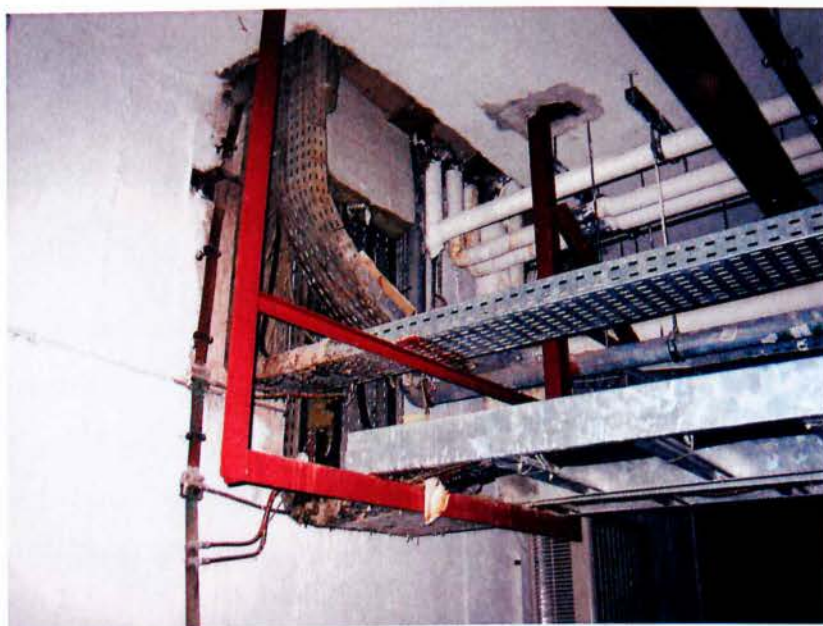
Για την αυτόματη συμπλήρωση νερού στις δεξαμενές αποθήκευσης υπάρχουν για κάθε δεξαμενή αποθήκευσης τα παρακάτω:

- Μια ηλεκτροβάνα, χυτοσιδηρή, φλατζωτή, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10bar. Η τάση λειτουργίας του ηλεκτρικού μηχανισμού είναι max 48V. Ο μηχανισμός είναι τελείως στεγανός για λειτουργία ON-OFF, βραδείας κινήσεως προς αποφυγή πλήγματος.
- Η λειτουργία της ηλεκτροβάνας ελέγχεται από υδραργυρικούς διακόπτες τύπου πλωτήρα (αχλάδια), τοποθετήθηκαν 3 πλωτήρες σε κάθε δεξαμενή (ανωτέρα στάθμη, κατώτερα στάθμη, προστασία αντλιών από λειτουργία εν ξηρώ). Για λόγους πρόσθετης ασφάλειας έχει τοποθετηθεί εν σειρά με την ηλεκτροβάνα και δικλείδα με πλωτήρα (φλοτεροδιακόπτης). Η δικλείδα είναι χυτοσιδήρου σώματος με έμβολο, βραχίονα και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι ηλεκτροβάνες, οι πλωτήρες έχουν συνδεθεί με ηλεκτρονικό πίνακα από όπου παίρνουν εντολές για την λειτουργία τους.
- Οι κυκλοφορητές θερμού νερού είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές και κατάλληλοι για θερμό νερό χρήσης.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ –ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Όπως έχουμε αναφέρει είδη στο επίπεδο -2 υπάρχει το υδροστάσιο όπου υπάρχουν οι συλλέκτες παροχής κρύου – ζεστού – ανακυκλοφορίας του νερού.

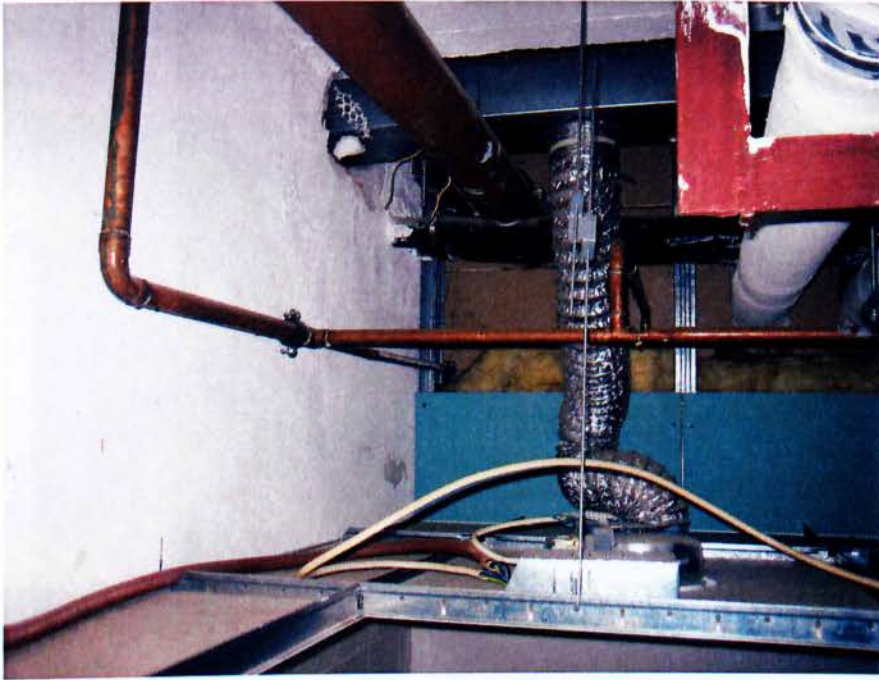
Η διανομή του νερού στους χώρους όπου το χρειαζόμαστε γίνεται μέσω κεντρικής σωληνώσης τύπου βρόχου. Ο βρόχος και οι κεντρικές σωληνώσεις τροφοδοσίας αναπτύσσονται στην οροφή του διαδρόμου του υπογείου και από εκεί μέσω των μηχανολογικών κενών οδεύουν κατακόρυφα μέχρι το επίπεδο που θέλουμε.



**Είσοδος των εγκαταστάσεων στο μηχανολογικό κενό**

Στην συνέχεια η οριζόντια όδευση αναπτύσσεται μέσα στην ψευδοροφή και σπάνια σε σημεία όπου αυτό δεν είναι εφικτό γίνεται η όδευση εξωτερικά πλησίον της οροφής. Στα σημεία όπου έχουμε υδραυλικούς υποδοχείς γίνεται διακλάδωση και εκεί έχουμε κατακόρυφη όδευση μέσα στον τοίχο από το κενό που υπάρχει ανάμεσα στις γυψοσανίδες (σχεδόν όλοι οι τοίχοι οι εσωτερικοί είναι από γυψοσανίδα).





**Χάλκινος σωλήνας διανομής νερού στα καζανάκια μέσα από την ψευδοροφή.**

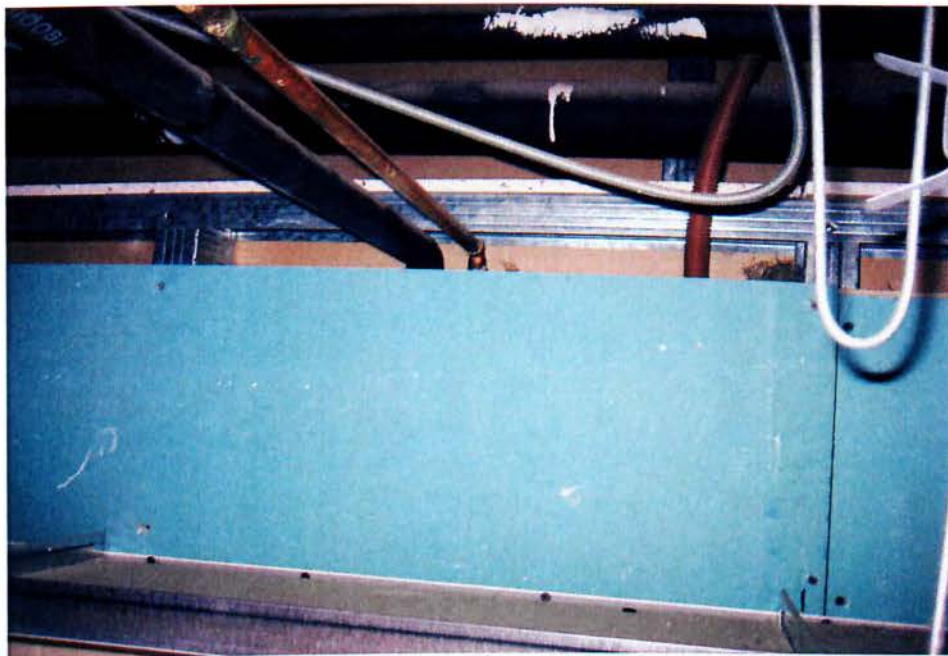
Όπου υπάρχει διακλάδωση αλλά και πριν την σύνδεση με τους υδραυλικούς υποδοχείς πάντα υπάρχει μία βάνα αποκοπής ώστε να υπάρχει η δυνατότητα απομόνωσης τμημάτων του δικτύου ή κάποιου υδραυλικού υποδοχέα σε περίπτωση που χρειάζεται επισκευή ή αντικατάσταση. Στις κατακόρυφες οδεύσεις έχει χρησιμοποιηθεί χάλυβας ενώ από εκεί και πέρα η όδευση γίνεται από χαλκό.

Στην κάτοψη του σχεδίου βλέπουμε αριστερά όπου είναι ο χώρος διανυκτέρευσης του γιατρού μέσα όπου υπάρχει και μπάνιο(νιπτήρας ,ντουζιέρα και λεκάνη) ότι μέσα από το μηχανολογικό κενό ανεβαίνουν οι τρεις σωλήνες, κρύο – ζεστό – ανακυκλοφορία με διαστάσεις 54 – 28 – 15 αντίστοιχα και στην συνέχεια εισέρχονται στην ψευδοροφή όπου αναπτύσσονται οριζόντια. Στην συνέχεια το κρύο διακλαδίζεται, οδεύει κατακόρυφα με φορά προς τα κάτω μέσα στο κενό του τοίχο και με τις απαραίτητες συστολές αφήνει μία παροχή για τον νιπτήρα Φ15, μια παροχή για την ντουζιέρα Φ15 και μία παροχή Φ28 για την βαλβίδα πλύσεως της λεκάνης W.C. Το ζεστό νερό και αυτό διακλαδίζεται και με τις απαραίτητες συστολές αφήνει μία παροχή Φ15 στον νιπτήρα και μία παροχή Φ15 στην ντουζιέρα.

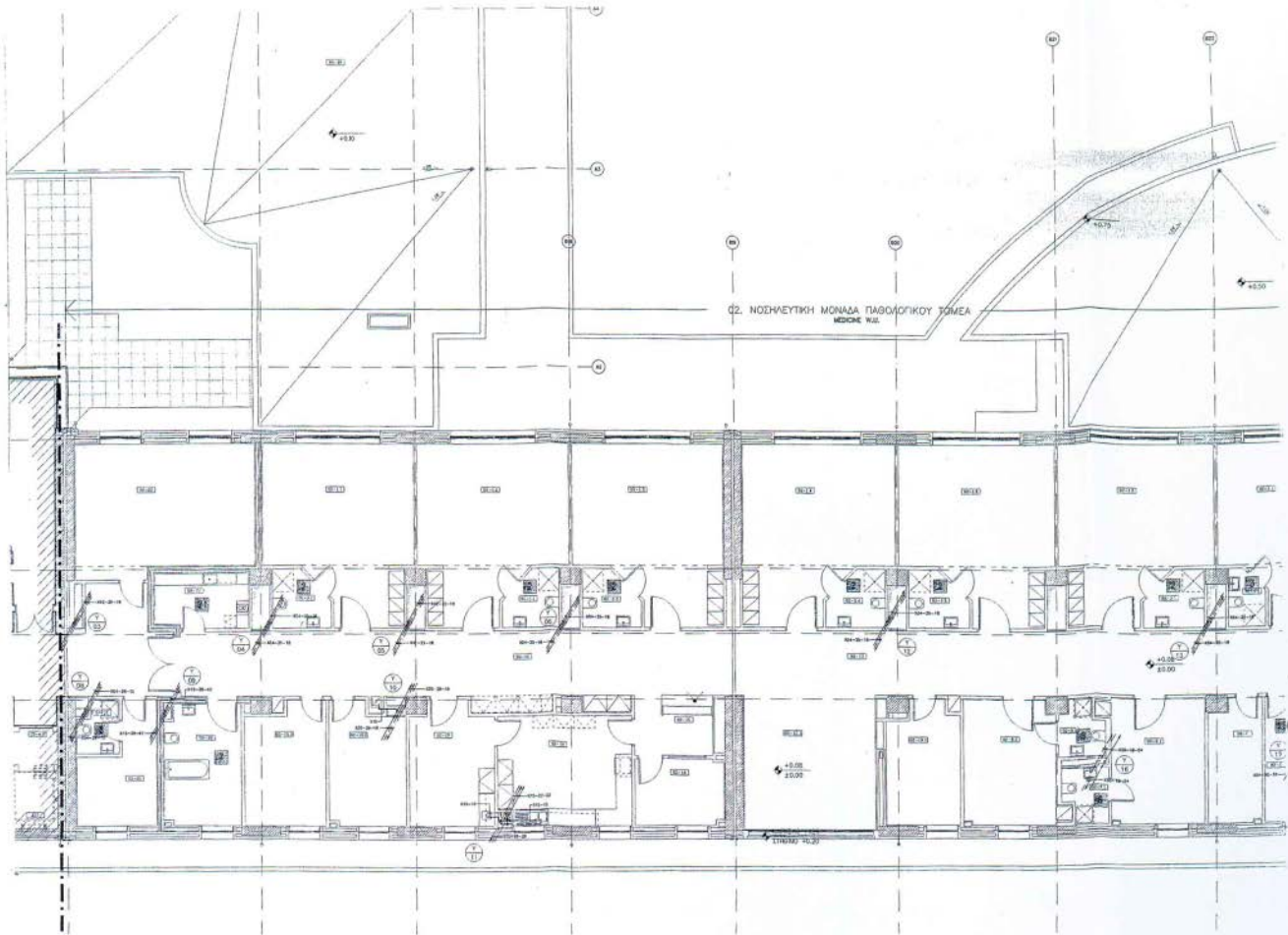
Όπως βλέπουμε στο σχέδιο σε όλα τα σημεία όπου έχουμε υδραυλικούς υποδοχείς υπάρχουν μηχανολογικά ανοίγματα μέσα στα οποία γίνεται η κατακόρυφη όδευση οπότε τα οριζόντια τμήματα είναι περιορισμένα. Με τον ίδιο τρόπο ακριβώς όπως περιγράψαμε για το μπάνιο στον χώρο διανυκτέρευσης γίνεται η όδευση της



εγκατάστασης και στους υπόλοιπους χώρους του σχεδίου όπου υπάρχουν υδυποδοχείς.



**Χάλκινοι σωλήνες διανομής κρύου νερού σε ντουζιέρα και νιπτήρα μέσα από την ψευδοροφή.**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

### 2.1 Σύστημα πυροπροστασίας SPRINKLER

Τα αυτόματα συστήματα sprinkler διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- **Στο σύστημα υγρού τύπου.** Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται σε χώρους με θερμοκρασία μεγαλύτερη από 4°C, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος παγώματος του νερού των σωληνώσεων. Η λειτουργία του βασίζεται στα ακροφύσια (καταιονητήρες), τα οποία ανοίγουν αυτόματα όταν η θερμοκρασία του χώρου που είναι εγκατεστημένα ξεπεράσει μια προκαθορισμένη τιμή ( $\approx 67^{\circ}\text{C}$ ).
- **Στο σύστημα ξηρού τύπου.** Σ' αυτό το σύστημα οι σωληνώσεις περιέχουν πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο αντί νερό.
- **Στο σύστημα προενέργειας.** (Με συνδυασμό ανιχνευτών και σωληνώσεων που περιέχουν αέρα).
- **Στο σύστημα ολικού κατακλυσμού (DELUGE),** που ουσιαστικά διαφέρει από το σύστημα προενέργειας σ' ότι, στο τελευταίο έχουμε ταυτόχρονη λειτουργία όλων των ακροφυσίων.

**Αυτόματα ακροφύσια SPRINKLER.** Είναι απλοί μηχανισμοί και εμφανίζονται σε διάφορες μορφές ανάλογα με την κατεύθυνση του νερού.

Διάμ. Σωλήνα d N (in)	Παροχή U·S·gal/min	
	18	26
1"	0.11	0.21
1 1/4"	0.03	0.05
1 1/2"	0.01	0.02
2"	–	0.01

Ακροφύσιο (κεφαλή) ορθής θέσης.

(Συντελεστής ροής  $K=3,3$  δίνεται από τους κατασκευαστές).

Η διάταξη των ακροφυσίων μέσα στο κτίριο γίνεται σύμφωνα με ορισμένους κανόνες, που αφορούν τον **βαθμό κινδύνου** του κτιρίου (μικρού-μεσαίου και υψηλού βαθμού).



Για παράδειγμα στα κτίρια υψηλού βαθμού κινδύνου, η απόσταση μεταξύ δύο ακροφυσίων δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3m, η δε μέγιστη καλυπτόμενη επιφάνεια ανά κεφαλή να είναι 9m<sup>2</sup>. Στα άλλα κτίρια έχουμε αντίστοιχα, απόσταση μεταξύ κεφαλών (ακροφυσίων) 4,5m και προστατευόμενη επιφάνεια ανά κεφαλή 12m<sup>2</sup> για κτίρια μεσαίου κινδύνου και 20m<sup>2</sup> για κτίρια μικρού βαθμού κινδύνου.

Ένα ακόμη στοιχείο που οφείλει να γνωρίζει ο μελετητής είναι και η απαιτούμενη **παροχή νερού (Q)** για κάθε ακροφύσιο. Όπου:

- Για χώρους με ένα ακροφύσιο η παροχή κυμαίνεται γύρω στα 18US gal/min (68lt/min).
- Για χώρους με δύο ακροφύσια η συνολική παροχή κυμαίνεται γύρω στα 26US gal/min ή 98,5lt/min, δηλαδή 13gal/min για κάθε ακροφύσιο. **(1US gal≈3,78lt)**

Με βάση τέλος την απαιτούμενη παροχή του νερού (Q) και τον συντελεστή ροής που παρουσιάζει κάθε είδος ακροφύσιου, υπολογίζουμε την απαιτούμενη **πίεση του νερού (P)** όπου:

$$P=(Q/K)^2 \text{ σε psi (1Bar}\approx\text{14,54psi)}$$

## 2.2 Εγκατάσταση Πυρόσβεσης με νερό

### 2.2.1 Γενικά

Έχουν προβλεφθεί τα παρακάτω πυροσβεστικά συστήματα με νερό για την κατάσβεση της πυρκαγιάς σε διάφορους χώρους του Νοσοκομείου.

- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές)
- Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS)
- Πυροσβεστικά υδροστόμια (FIRE HYDRANT)
- Στόμια σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων.

### 2.2.2 Κανονισμοί

1. Τεχνική οδηγία **TEE 2451/86**. Εγκαταστάσεις στα κτίρια μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό.

2. Περί λήψεως βασικών μέτρων πυροπροστασίας σε αίθουσες συγκεντρώσεως κοινού **Π.Δ. 3/ΦΕΚ Β 20/19.01.81**
3. Κανονισμός πυροπροστασίας  
National Fire Protection Association (NFPA)  
NFPA 13 Sprinkler systems, installation  
NFPA 14 Standpipe and hose system
4. **Π.Δ. 71/17.02.88** Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων

### 2.2.3 Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές)

#### Γενική Διάταξη

Προβλέφθηκε η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών σε όλους τους ορόφους του κτιρίου σε κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις ούτως ώστε κανένα σημείο της κάτοψης να μην απέχει περισσότερο από 30m από αυτές (20m το μήκος του αυλού και 10m η εκτόξευση του νερού)

Οι πυροσβεστικές φωλιές έχουν εγκατασταθεί γενικά χωνευτές σε ειδικά διαμορφωμένες κόγχες.



Πυροσβεστική φωλιά

Οι πυροσβεστικές φωλιές συνδέονται μέσω δικτύου σωληνώσεων με τον συλλέκτη πυρόσβεσης στο αυτόνομο πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα στο



υδροστάσιο. Από τον συλλέκτη αναχωρούν τρεις κλάδοι για πυροσβεστικές φωλιές. Ο συλλέκτης τροφοδοτείται από αυτόνομο πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα.

Το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβεστικών φωλιών ξεκινάει από το υδροστάσιο στο επίπεδο 0 και οδεύει οριζόντια στην οροφή του επιπέδου 0 ως τα σημεία ανόδου των κατακόρυφων στηλών. Οριζόντια όδευση υπάρχει και στην οροφή στα επίπεδα +1, +2, +3 για την τροφοδότηση των κατακόρυφων στηλών των διαφόρων τμημάτων του Νοσοκομείου. Το δίκτυο είναι υγρό και η αποθήκευση των απαραίτητων ποσοτήτων νερού εξασφαλίζεται από τις δεξαμενές ύδρευσης.

Η κατασκευή του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου είναι σύμφωνη με το παράρτημα Β της πυροσβεστικής διάταξης **3/1981** «Βασικά στοιχεία υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου».

Η παροχή και η πίεση των αντλιών και η διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων εξασφαλίζουν παροχή 380 lt/min και πίεση 4,4 bar στην δυσμενέστερη πυροσβεστική φωλιά κάθε κλάδου.

Το αυτόνομο πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα περιλαμβάνει μία αντλία ηλεκτροκίνητης παροχής 85m<sup>3</sup>/h, μανομετρικού ύψους 100m Σ.Υ. μια αντλία Jockey παροχής 3m<sup>3</sup>/h, μανομετρικού ύψους 60m Σ.Υ. και μία αντλία πετρελαιοκίνητη όμοια με την ηλεκτροκίνητη. Οι αντλίες συνδέονται προς το δίκτυο μέσω μικρού πιεστικού δοχείου μεμβράνης χωρητικότητας 150lt και πίεσης λειτουργίας 10 atm. Οι αντλίες παίρνουν εντολή από τους πιεζοστάτες μέσω του πίνακα ελέγχου με τρόπο ώστε όταν η πτώση πίεσης στο δίκτυο είναι μικρή να τίθεται σε λειτουργία η αντλία Jockey, ενώ όταν η πτώση πίεσης είναι μεγαλύτερη να τίθεται σε λειτουργία η ηλεκτροκίνητη αντλία πυρόσβεσης. Η δεύτερη πετρελαιοκίνητη αντλία είναι εφεδρική. Έχει ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά με την κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία και τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση βλάβης και μη λειτουργίας της κύριας ηλεκτροκίνητης αντλίας. Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ το αυτόνομο πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα τροφοδοτείται από το ηλεκτροπαραγόχο ζεύγος.



**Αντλίες δικτύου πυρόσβεσης**

Από το συλλέκτη του πιεστικού πυροσβεστικού συγκροτήματος αναχωρούν τρεις κλάδοι για το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, δύο κλάδοι για το αυτόνομο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS), ένας κλάδος για τα πυροσβεστικά υδροστόμια και ένας κλάδος για τα στόμια σύνδεσης των πυροσβεστικών οχημάτων. Ο συλλέκτης κατάθλιψης συνδέεται επίσης με τις αντλίες και το πιεστικό δοχείο.

Το δίκτυο σωληνώσεων έχει κατασκευασθεί από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους βαρέως τύπου. Τα τμήματα των σωληνώσεων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα που κινούνται χωνευτά στο δάπεδο ή σε τοίχους ή στο έδαφος ή σε μη επισκέψιμα μηχανολογικά κενά έχουν προστατευθεί έναντι διαβρώσεων.

Στις αναχωρήσεις των τριών κλάδων, του δικτύου των πυροσβεστικών φωλιών από τον συλλέκτη έχουν τοποθετηθεί βαλβίδες ελέγχου συναγερμού (ALARM VALVES) για να δίδεται σήμα στον κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας και στον χώρο ότι γίνεται χρήση του συστήματος πυρόσβεσης.

#### **2.2.4 Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (sprinklers) - Γενική Διάταξη**

Οι κεφαλές καταιονισμού είναι έτσι διατεταγμένες ώστε η μεταξύ τους απόσταση να μην ξεπερνά τα 4m ενώ η απόσταση από κατακόρυφα δομικά στοιχεία



(τοιίχους) να μην ξεπερνά τα 2m ούτως ώστε κάθε μία κεφαλή να προστατεύει επιφάνεια μέχρι 12m<sup>2</sup>. Η τοποθέτησή τους έχει γίνει έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται ο κώνος του νερού από τα διάφορα υπάρχοντα οικοδομικά στοιχεία.



**Καταιονητήρας (sprinkler)**

Οι καταιονητήρες τροφοδοτούνται μέσω ξεχωριστού δικτύου σωληνώσεων από τις πυροσβεστικές φωλιές από το συλλέκτη πυρόσβεσης στο υδροστάσιο. Από το συλλέκτη αναχωρούν δύο κλάδοι για καταιονητήρες. Ο συλλέκτης τροφοδοτείται από αυτόνομο πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα το οποίο είναι κοινό για τα SPRINKLERS και για το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο.

Το δίκτυο σωληνώσεων καταιονητήρων ξεκινάει από το υδροστάσιο στο επίπεδο 0 και οδεύει οριζόντια στην οροφή του επιπέδου 0 ως τα σημεία ανόδου των κατακόρυφων στηλών. Στην διαδρομή οι κύριοι κλάδοι διακλαδίζονται για να τροφοδοτήσουν τους καταιονητήρες στα διάφορα τμήματα. Στην αρχή του κλάδου καταιονητήρων στις δύο αναχωρήσεις έχει τοποθετηθεί βαλβίδα ελέγχου συναγερμού και μειωτής πίεσης. Η βαλβίδα ελέγχου συναγερμού δίδει σήμα στον κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας για να εντοπίζεται ο κλάδος στο οποίο έχει ενεργοποιηθεί το σύστημα. Ο μειωτής πίεσης χρειάζεται για να κατεβάζει την πίεση του δικτύου στα 3 bar, γιατί η πίεση από τις αντλίες είναι υψηλή και οι καταιονητήρες δεν θα αντέχουν σ' αυτήν την πίεση. Το δίκτυο είναι υγρό. Η αποθήκευση των απαραίτητων ποσοτήτων νερού εξασφαλίζεται από τις δεξαμενές ύδρευσης.

Η κατασκευή του αυτόματου συστήματος καταιονιστήρων είναι σύμφωνα με **το παράρτημα Γ της πυροσβεστικής διάταξης 3/81**. «Βασικά στοιχεία εγκατάστασης αυτομάτου συστήματος καταιονισμού ύδατος».

Για τον υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων του συστήματος ελήφθησαν υπόψη οι απαιτήσεις της **TOTEE 2451/86** «Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό» για την κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, ομάδα 3, ειδική.

Οι κεφαλές καταιονισμού είναι ορειχάλκινες νικελοχρωμέ διαμέτρου σπειρώματος Φ 1/2", θερμοκρασίας λειτουργίας 74°C, τύπου οροφής ανεστραμμένης θέσης με την βάση τους στο επίπεδο της ψευδοροφής, όπου υπάρχει.

Οι παροχή των κεφαλών είναι περίπου 55 lt/min, σε πίεση 1,1 atm. Η διασκόρπιση του νερού γίνεται με μορφή πλήρους κώνου ώστε να επιτυγχάνεται πλήρως η εκμετάλλευση του νερού πυρόσβεσης.

Στις αναχωρήσεις των δύο κλάδων από το συλλέκτη πυρόσβεσης εγκαταστάθηκαν βάννες ελέγχου και διακοπής, βαλβίδες αντεπιστροφής, οι οποίες επιτρέπουν την ροή του νερού μόνο προς τους καταιονητήρες, συνδέσεις εκκενώσεως δικτύων, με βάνα διακοπής και μανόμετρα.

Στο άκρο των κλάδων έχουν τοποθετηθεί συνδέσεις δοκιμής του συστήματος, οι οποίες καταλήγουν σε σωλήνα διαμέτρου 25mm, μέσω βάνας και σε ακροφύσιο ίδιας διαμέτρου.

Στα υψηλότερα σημεία του δικτύου έχουν εγκατασταθεί εξαεριστικά για να διευκολύνει το γέμισμα του δικτύου.

### **2.2.5 Πυροσβεστικά υδροστόμια (fire hydrant) - Γενική διάταξη και κατασκευαστικά στοιχεία**

Στο οικόπεδο του Νοσοκομείου υπάρχουν πυροσβεστικά υδροστόμια. Κάθε πυροσβεστικό υδροστόμιο (HYDRANT), είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διατάξεις των γερμανικών κανονισμών DIN3222, για πίεση λειτουργίας 10 ατμ., είναι διαμέτρου σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο 100mm (Φ4") και φέρει δύο λήψεις, διαμέτρου 2 1/2" η καθεμία. Το σώμα του υδροστομίου είναι χυτοσιδηρένιο, η έδρα της βαλβίδας και τα πόματα των λήψεων από ορείχαλκο και ο άξονας της βαλβίδας από χάλυβα.



Το υδροστόμιο έχει αποφρακτική δικλείδα τελείως στεγανή, για πιέσεις μέχρι 10 ατμ. διαθέτει διάταξη αυτόματης εκκενώσεώς του μέσα στο σώμα του νερού, όταν είναι κλειστό, για αποφυγή διαρρήξεως από σχηματισμού πάγου. Οι λήψεις έχουν πώματα, τύπου ταχείας συνδέσεως, τελείως στεγανά, συγκρατούμενα με αλυσίδα.

## **2.2.6 Στόμια σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων. Γενική διάταξη και κατασκευαστικά στοιχεία**

Για την σύνδεση των βυτιοφόρων αυτοκινήτων στο οικόπεδο του Νοσοκομείου της πυροσβεστικής υπηρεσίας προς το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό, προβλέφθηκε η εγκατάσταση δύο δίστομων πυροσβεστικών κρουνών Φ 2 1/2" x 2 1/2" x 4", δηλαδή με δύο εξόδους Φ 2 1/2", με τάπες ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες που συγκρατούνται με αλυσίδες και με στόμιο διαμέτρου 4" για σύνδεση προς το δίκτυο. Το όλο εξάρτημα είναι ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο.

Κάθε δίστομος πυροσβεστικός κρουνός συνδέεται με τις σωληνώσεις του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου μέσω βάνας και βαλβίδας αντεπιστροφής. Η βαλβίδα αντεπιστροφής επιτρέπει την ροή του νερού μόνο από το πυροσβεστικό αυτοκίνητο προς το δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου.

## **2.3 Εγκατάσταση λοιπών πυροσβεστικών συστημάτων**

### **2.3.1 Γενικά**

Για την πυροπροστασία του κτιρίου εκτός από την πυρόσβεση με νερό εγκαταστάθηκαν και τα παρακάτω πυροσβεστικά συστήματα:

- 1) Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης
- 2) Σταθμοί ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων

### 2.3.2 Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης

Σε μερικούς χώρους μεγάλου κινδύνου, στους οποίους απαιτούνται αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης και στους οποίους η χρήση νερού για πυρόσβεση δεν επιτρέπεται ή δεν είναι αποτελεσματική εγκαταστάθηκαν ανεξάρτητα συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με άλλα μέσα, κατάλληλα για κάθε περίπτωση, όπως αναλυτικότερα αναφέρονται παρακάτω:

1. Λεβητοστάσιο : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
2. Χώρος ατμογεννητριών : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
3. Απαγωγοί χοάνες και εστίες μαγειρείου :Χημική σκόνη (AQUA-BLUE)
4. Αποτεφρωτικός κλίβανος : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
5. Τηλεφωνικό κέντρο : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
6. Χώροι μετασχηματιστών : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
7. Πίνακες μέσης τάσης : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
8. Πίνακες χαμηλής τάσης : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
9. Χώρος ηλεκτροπαραγωγών ζευγών : Με σύστημα CO<sub>2</sub>
10. Χώρος υποσταθμού : Με σύστημα CO<sub>2</sub>



Πυρόσβεση έξω από υποσταθμό μέσης τάσης

### 2.3.3 Συστήματα κατάσβεσης εστιών και απαγωγών χοανών (φούσκα)

Σε κάθε χοάνη έχει εγκατασταθεί από ένα σύστημα κατασβέσεως. Κάθε ένα σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Ανιχνευτές
- Συσκευή ενεργοποίησης του συστήματος
- Φιάλη αποθήκευσης του κατασβεστικού υλικού
- Κατασβεστικό υλικό
- Σωληνώσεις παροχής του κατασβεστικού υλικού
- Ακροφύσια εκτόξευσης του κατασβεστικού υλικού (εστιών και καπναγωγών)
- Σταθμός χειροκίνητης λειτουργίας του συστήματος
- Διατάξεις διακοπής της παροχής ρεύματος στις εστίες και όργανα αναγγελίας συναγερμού.

Το σύστημα λειτουργεί ως εξής: Οι ανιχνευτές δίνουν σήμα στην συσκευή ενεργοποίησης για την εκδήλωση της πυρκαγιάς. Η συσκευή ενεργοποίησης, η οποία περιέχει υπό πίεση αέριο το απελευθερώνει και αυτό εισρέει μέσα στην φιάλη αποθήκευσης του κατασκευαστικού υλικού, το αναδύει και το εξωθεί στις σωληνώσεις παροχής κατασβεστικού υλικού και στα ακροφύσια. Μετά την εκτόξευση το κατασβεστικό υλικό (σκόνη) δημιουργεί ένα στρώμα αφρού που σκεπάζει τους υπέρθερμους ατμούς και εξασφαλίζει από τον κίνδυνο αναζωπύρωσης της πυρκαγιάς.

Τα ακροφύσια εκτόξευσης του κατασβεστικού υλικού είναι εγκατεστημένο μέσα στη χοάνη, στον αγωγό απαγωγής και πάνω από τις εστίες.

### 2.3.4 Σταθμοί ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων

Τα πυροσβεστικά ερμάρια έχουν εγκατασταθεί σε ειδικά διαμορφωμένες κόγχες και τοποθετήθηκαν ανά 750m<sup>2</sup> επιφάνειας δαπέδου.

Τα εργαλεία είναι:

- 1 λοστός διάρρηξης



- 1 μεγάλο τσεκούρι
- 1 φτυάρι
- 1 αξίνα
- 1 σκεπάρνι
- 1 δύσφλεκτη κουβέρτα διάσωσης
- 2 ηλεκτρικοί φακοί χειρός
- 1 προστατευτικό κράνος
- 2 ατομικές προσωπίδες με φίλτρο
- 1 αναπνευστική συσκευή ατμοσφαιρικού αέρα υπό πίεση, λειτουργίας τουλάχιστον μισής ώρας (μπαίνει σε κάθε τρίτο πυροσβεστικό σταθμό).

Τα ερμάρια αυτά είναι ερυθρού χρώματος και φέρουν την ονομασία “ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ”.

## **2.4 Πυροπροστασία**

### **2.4.1 Γενικά**

Με τον όρο ‘Εγκαταστάσεις Πυροπροστασίας’ εννοούνται όλα τα συστήματα Πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης (μόνιμα και φορητά), καθώς και οι συσκευές και οι κατασκευές (πυροδιαφράγματα, πυροφραγές, διαφράγματα καπνού κλπ.) τα οποία σε συνδυασμό με τα στοιχεία της Παθητικής Πυροπροστασίας εξασφαλίζουν την πυροπροστασία στο Νοσοκομείο μέσα στα πλαίσια των ισχυόντων κανονισμών και των προβλέψεων του έργου.

### **2.4.2 Κανονισμοί**

Οι εγκαταστάσεις πυροπροστασίας μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν σε συμφωνία με:

- Το Π.Δ. 71/88 και τις εν ισχύει τροποποιήσεις του.
- Τις πυροσβεστικές Διατάξεις 1,2 και 3
- Την TOTEE 2451/86, Β' έκδοση
- Τους κανονισμούς του ΓΟΚ
- Τους κανονισμούς **B.S., NFPA** Volts (κατά σειρά προτίμησης), όπου δεν υπάρχουν αντίστοιχες Ελληνικές διατάξεις ή όπου κρίνεται ότι δεν είναι σαφές.

Κυρίαρχη και διαρκής απαίτηση της μελέτης των εγκαταστάσεων πυροπροστασίας είναι ο σαφής και πλήρης συντονισμός με την μελέτη παθητικής πυροπροστασίας και την αρχιτεκτονική μελέτη.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στη σύνθεση και κατασκευή των εγκαταστάσεων πυροπροστασίας συνοδεύονται από πιστοποιητικά έγκρισης καταλληλότητας, από εθνικούς ή ανεξάρτητους οργανισμούς, πιστοποιημένους στην Ελλάδα (ΕΛΟΤ) για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., Vds, UL, NFPA κλπ.).

### 2.4.3 Σύστημα πυρανίχνευσης του κτιρίου

Το έχει προβλεφθεί σημειακής αναγνώρισης και περιλαμβάνει:

- Κεντρικό πίνακα
- Διευθυνσιοδοτημένους (analogue addressable) ανιχνευτές
- Διευθυνσιοδοτημένες συσκευές ηχητικού και οπτικού συναγερμού
- Διευθυνσιοδοτημένες μονάδες ελέγχου
- Απομονωτές
- Μονάδα εισόδου – εξόδου
- Τοπικούς πίνακες αυτόνομών συστημάτων
- Καλωδιώσεις καθώς και ότι άλλο είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση ενός λειτουργικού συστήματος – συσκευές οπτικού και ηχητικού συναγερμού (με δυνατότητα εγκατάστασής στο διπολικό βρόγχο των ανιχνευτών, οδηγούμενες από την ισχύ του βρόγχου χωρίς να απαιτείται μονάδα ελέγχου ή εξωτερική τροφοδοσία για την λειτουργία τους.





**Πυρανιχνευτής**

Η λειτουργία του συστήματος στηρίζεται πλήρως σε ψηφιακή τεχνολογία. Πρέπει να παρέχει υψηλή πιστότητα και μεγάλη διάρκεια ζωής. Η επικοινωνία και οι εντολές αφορούν πυρανιχνευτές, κουμπιά συναγερμού, ηχητικές και οπτικές συσκευές συναγερμού, μονάδες ελέγχου για το κλείσιμο θυρών ή για τον έλεγχο ομάδας συμβατικών πυρανιχνευτών (που μπορεί να μην απαιτούν για την συγκεκριμένη εφαρμογή ξεχωριστές διευθύνσεις).

Ο πίνακας ελέγχου ενημερώνεται για την διαδικασία συναγερμού, την λειτουργία των ενδεικτικών λυχνιών, LED, τις αυτόματες διαδικασίες ελέγχου και μέσω ειδικών μονάδων έχει τη δυνατότητα να ενεργοποιήσει ή να διακόψει την λειτουργία συσκευών ή ομάδας συσκευών.

Το σύστημα λειτουργεί εξ' ολοκλήρου κάτω από τον έλεγχο προγραμματιζόμενου κεντρικού επεξεργαστή που μπορεί να θέτει και να τροποποιεί το κατώφλι συναγερμού (ρύθμιση ευαισθησίας ανιχνευτών) και να αναφέρει τη θέση των περιφερειακών συσκευών που παρέχουν την πληροφορία. Ο προγραμματισμός είναι δυνατόν να γίνεται μέσω πληκτρολογίου (ειδικού ή κοινού) και υπό προϋποθέσεις ασφαλείας, από τον κεντρικό πίνακα. Σε κάθε θέση περιφερειακής συσκευής αποδίδεται κατά τον προγραμματισμό, ξεχωριστή διεύθυνση η οποία με ειδική κάρτα τοποθετείται σε βάση συσκευών και είναι δυνατόν να διαβάζεται από οποιαδήποτε συσκευή που έχει προσαρμοστεί στη βάση αυτή.

Όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία βρίσκονται στην περιφερειακή συσκευή (ανιχνευτή), αλλά η πληροφορία θέσης (διεύθυνση) υπάρχει στη βάση.

Ο κεντρικός πίνακας απευθύνεται σε κάθε περιφερειακή συσκευή (ανιχνευτή, μπουτόν κλπ.) στέλνοντας την διεύθυνσή της σε ψηφιακή μορφή. Η περιφερειακή στη συνέχεια στέλνει προς τον πίνακα ψηφιακό μήνυμα που περιέχει πληροφορία για:

- Την αναλογική τιμή της πυκνότητας καπνού ή της θερμοκρασίας
- Επιβεβαίωση της πιο πρόσφατης κατάστασης εξόδου
- Τον τύπο της συσκευής (π.χ. πυρανίχνευσης καπνού, θερμοδιαφορικός κλπ.)
- Την διεύθυνση της συσκευής που απαιτείται

Ανιχνευτής σε στάθμη συναγερμού ή ενεργοποιημένο κομβίο συναγερμού έχει την δυνατότητα παρέμβασης στην ροή πληροφοριών προς τον πίνακα, ώστε ο πίνακας να πληροφορείται άμεσα για υπάρχουσα κατάσταση συναγερμού, εξασφαλίζοντας ταχύτερη ανταπόκριση. Ο τρόπος με τον οποίο εκπέμπεται και λαμβάνεται η πληροφορία (το πρωτόκολλο επικοινωνίας) πρέπει να παρέχει υψηλή πιστότητα επικοινωνίας, ακόμα και παρουσία υψηλών παρεμβολών και μεγάλου μήκους καλωδίων (>2km για μερικούς τύπους καλωδίων).

Ο κεντρικός πίνακας βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 55 με τελική βαφή τύπου σαγρέ 'LEATHERETTE' ή μαρτελέ. Η πόρτα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό με χρήση ειδικού κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας περιλαμβάνει:

1. κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
2. πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόγχου (LOOP CONTROLLERS)
3. πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
4. οθόνη
5. εκτυπωτή
6. τροφοδοτικό

### **Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)**

Αυτή περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκατάστασης επικοινωνεί διαδοχικές με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόγχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής και ελέγχει την κατάσταση συνδέσεως τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή την αποσύνδεσή



τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής), καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ημερία).

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτή πυρκαγιάς η Κεντρική μονάδα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σύστημα συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. φωτεινές ενδείξεις ή τέλος (με την μεσολάβηση ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυροσβέσεως με CO<sub>2</sub>, κλπ.

Οι εντολές για λειτουργία σήμανσης συναγερμού ή αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως διέγερση ανιχνευτών κλπ.) από τους οποίους διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών συναγερμού οι οποίες λειτουργούν από την ίδια ισχύ του βρόγχου χωρίς να απαιτούν εξωτερική παροχή.

Η Κεντρική Μονάδα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευόμενων καταστάσεων καθώς και των ελεγχόμενων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

### **Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόγχου (LOOP CONTROLLERS)**

Η κεντρική μονάδα έχει την δυνατότητα να δεχτεί (8) πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόγχου. Κάθε κύκλωμα βρόγχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλες τις συνδεδεμένες συσκευές, τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, στάθμη, διέγερση). Κάθε βρόγχος μπορεί σε πλήρη ανάπτυξη να περιλάβει μέχρι 126 διευθυνσιοδοτημένα περιφερειακά στοιχεία (ανιχνευτές, μπουτόν, κλπ.) εκ των οποίων μέχρι 16 διευθυνσιοδοτημένες συσκευές συναγερμού.

### **Οθόνη και πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου**

Ο πίνακας διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται ώστε ο χειριστής εύκολα να ελέγχει και να χειρίζεται το σύστημα καθώς και για την λήψη των αναγκαίων πληροφοριών και ενδείξεων.

#### Περιλαμβάνει τα παρακάτω:

1. Οθόνη με υγρούς κρυστάλλους (LCD) τουλάχιστον τεσσάρων γραμμών, όπου θα φαίνονται το μήνυμα προγραμματισμού κατά τον συναγερμό, η διεύθυνση, ο τύπος ανιχνευτή, ο χρόνος, κλπ. καθώς επίσης συναγερμοί που αναμένουν, επιλογή MENU.
2. Ένδειξη ανεξάρτητη επίσης της διεύθυνσης σε SSD (Seven Segment Display)
3. Αναλογική ένδειξη στάθμης σε BAR GRAPH DISPLAY.
4. Φωτεινές ενδείξεις LED (διπλά)
5. Τουλάχιστον 65 παράθυρα συναγερμού για την ομαδοποίηση σε ζώνες των διευθυνσιοδοτημένων ανιχνευτών και μπουτόν με αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις.
6. Πληκτρολόγιο με 24 τουλάχιστον πλήκτρα για τον προγραμματισμό και έλεγχο.

#### Εκτυπωτής

Ενσωματωμένος στον πίνακα υπάρχει επίσης εκτυπωτής 40 στηλών που δεν χρειάζεται άλλη συντήρηση πέραν της αλλαγής ρολού χαρτιού όποτε απαιτείται. Τροφοδοτείται από τον ίδιο τον πίνακα. Παράλληλα ο πίνακας μπορεί μέσω κατάλληλων εξόδων να συνδεθεί με printer εφεδρικό, καθώς επίσης και με GRAPHER DISPLAY SYSTEM σε IBM Compatible PC.

#### Τροφοδοτικό

Η κεντρική μονάδα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλες τις περιφερειακές συσκευές του και περιλαμβάνει τα παρακάτω:

1. Κύρια τροφοδότηση 220V AC/50Hz
2. Εφεδρική τροφοδότηση από συσσωρευτές τουλάχιστον 6AH (24V DC)
3. Έχει τουλάχιστον 1,5 A ρεύμα φόρτισης



### **Διευθυνσιοδοτούμενοι ανιχνευτές και κομβία**

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου από τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στην βάση του ανιχνευτή και οποιοσδήποτε ανιχνευτής τοποθετεί στην βάση αυτή διαβάζει την δεδομένη θέση.

Όλοι οι τύποι των χρησιμοποιούμενων ανιχνευτών χρησιμοποιούν κοινή βάση. Οι ανιχνευτές φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσης τους ενώ έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλήση του από το κεντρικό πίνακα ο ανιχνευτής παρέχει τις πληροφορίες που αναφέρονται παραπάνω, ενώ ο ανιχνευτής ή κομβίο σε διέγερση έχει την δυνατότητα παρέμβασης στην ροή πληροφοριών ακόμα και αν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

### **Σύστημα πυρανίχνευσης CO<sub>2</sub> ή και άλλου αερίου**

Για τον έλεγχο και την αυτόματη / χειροκίνητη ενεργοποίηση των μονίμων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης χρησιμοποιούνται ανεξάρτητα για τον κάθε χώρο συμβατικά συστήματα πυρανίχνευσης.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Μία από τις πιο σημαντικές μηχανολογικές εγκαταστάσεις είναι η εγκατάσταση της πυροπροστασίας διότι προστατεύει και παρέχει ασφάλεια σε όλους όσους διαμένουν, εργάζονται και γενικά κάνουν χρήση ενός κτιρίου. Επίσης προστατεύει και τις υπόλοιπες μηχανολογικές εγκαταστάσεις αλλά και τις ηλεκτρολογικές που όπως γνωρίζουμε κινδυνεύουν συχνά από βραχυκυκλώματα.

Όπως βλέπουμε στην κάτοψη έχουμε τις κατακόρυφες στήλες οι οποίες οδεύουν μέσα στα μηχανολογικά κενά και με οριζόντια μικρού μήκους τμήματα, από χάλυβα βαρέως τύπου τροφοδοτούν τις πυροσβεστικές φωλιές.

Σχεδόν σε όλους τους χώρους υπάρχουν ανιχνευτές αερίου με αυτόματο σύστημα καταιονητήρων (sprinklers). Μόλις ο ανιχνευτής αντιληφθεί αλλαγή στη σύσταση του αέρα ή αύξηση της θερμοκρασίας τότε ενεργοποιείται το σύστημα και αρχίζει η κατάσβεση. Παράλληλα μέσω ειδικών διατάξεων διακόπτεται η παροχή του ρεύματος στις εστίες ενώ ενεργοποιούνται και τα συστήματα αναγγελίας συναγερμού.





### 3.1 Εγκαταστάσεις αποχέτευσης λυμάτων

#### 3.1.1 Γενικά

Σκοπός τους συστήματος αποχέτευσης ενός κτιρίου είναι η σωστή ροή των λυμάτων και η μεταφορά τους στον υπόνομο ή στο βόθρο. Η εγκατάσταση αρχίζει από τα σημεία απορροής των υποδοχέων και φθάνει μέχρι τον κεντρικό υπόνομο της ΕΥΔΑΠ ή μέχρι το βόθρο του κτιρίου.

Το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης (δηλ. εντός του κτιρίου) αποτελείται από τα σιφώνια (υδραυλικών υποδοχέων και δαπέδου), από οριζόντιες και κατακόρυφες σωληνώσεις και από τα φρεάτια επιθεώρησης. Επίσης για την καλύτερη κυκλοφορία των λυμάτων και για την αποφυγή εμφράξεων και οσμών κατασκευάζουμε δίκτυο ανεξάρτητων σωληνώσεων για τον αερισμό του δικτύου.

Οι αγωγοί ενός αποχετευτικού δικτύου χαρακτηρίζονται ως γενικοί, κύριοι και δευτερεύοντες.

Στον Γενικό αγωγό, οι σωλήνες που τον αποτελούν συγκεντρώνουν τα λύματα όλων των άλλων σωληνώσεων του δικτύου και τα οδηγούν στον υπόνομο ή στο βόθρο. Ο γενικός αγωγός αποτελείται από τον εσωτερικό γενικό αγωγό (εντός του κτιρίου) και από τον εξωτερικό γενικό αγωγό (εκτός του κτιρίου).

Ο εσωτερικός αγωγός τοποθετείται σε απόσταση 1,5m από το δάπεδο του κτιρίου για την αποφυγή ζημιών από ενδεχόμενη καθίζηση του κτιρίου.

Ο αγωγός αυτός καταλήγει στο κεντρικό φρεάτιο. Το κεντρικό φρεάτιο μας χρησιμεύει για την επιθεώρηση λειτουργίας του γενικού αγωγού. Ο εξωτερικός αγωγός, ο οποίος συνδέει το κεντρικό φρεάτιο με τον υπόνομο ή το βόθρο, τοποθετείται μακριά από τις ρίζες των δέντρων, οι οποίες είναι δυνατό να του προξενήσουν ζημιές.

Ο κύριος αγωγός αποτελείται από σωλήνες κατακόρυφους ή οριζόντιους και δέχεται, μέσω άλλων αποχετευτικών αγωγών, τα λύματα τα οποία μεταφέρει στο γενικό εσωτερικό αγωγό.

Ο δευτερεύων αγωγός αποτελείται από σωλήνες οι οποίοι μεταφέρουν τα λύματα από τους υποδοχείς στον κύριο αγωγό.

### 3.1.2 Είδη Σωληνώσεων Αποχέτευσης

Παλαιότερα τα δίκτυα αποχέτευσης κατασκευάζονταν από χυτοσιδηρούς σωλήνες ή από πηλοσωλήνες. Λόγω όμως του μεγάλου κόστους παραγωγής, των δυσκολιών τοποθέτησης και διαμόρφωσης και της μικρής διάρκειας ζωής τους, εδώ και αρκετά χρόνια δεν χρησιμοποιούνται πια οι δύο αυτοί τύποι σωληνών. Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι οι εξής:

#### 1. Αμιαντοσωλήνες, τσιμεντοσωλήνες και οξύμαχοι σωλήνες

Οι τσιμεντοσωλήνες και οι αμιαντοσωλήνες χρησιμοποιούνται για αποχετευτικούς αγωγούς μεγάλης διαμέτρου. Οι οξύμαχοι παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στη χημική διάβρωση, χρησιμοποιούνται για την αποχέτευση χημικών λυμάτων και δεν υπόκεινται σε συστολές και διαστολές.

#### 2. Πλαστικοί σωλήνες

Είναι το κύριο είδος σωληνών που χρησιμοποιούνται για αποχέτευση. Υλικό κατασκευής τους είναι συνήθως το σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο (uPVC). Επίσης χρησιμοποιούνται σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυπροπυλένιο (PP).

Οι πλαστικοί σωλήνες παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, σε σχέση με τους σωλήνες από συμβατικά υλικά:

- Έχουν λεία εσωτερική επιφάνεια, η οποία, σε συνδυασμό με τη χημική αδράνεια του πλαστικού, περιορίζει τη δημιουργία επικαθήσεων στους σωλήνες.
- Έχουν μικρότερο βάρος και έτσι μεταφέρονται και τοποθετούνται εύκολα και γρήγορα.
- Οι σύγχρονοι πλαστικοί σωλήνες φέρουν ενσωματωμένο σύνδεσμο (μούφα) με ελαστικό στεγανοποιητικό δακτύλιο και εξασφαλίζουν γρήγορη και οικονομική τοποθέτηση του δικτύου.
- Η μεγάλη τους αντοχή στην τριβή, τους κάνει να χρησιμοποιούνται όπου υπάρχουν μεγάλες κλίσεις και μεγάλες ταχύτητες ροής.
- Δεν διαβρώνονται, αφού παρουσιάζουν ηλεκτροχημική ουδετερότητα.



- Παρουσιάζουν ιδιαίτερη αντοχή στα εσωτερικά φορτία και στις επιδράσεις του εδάφους και του περιβάλλοντος.
- Οι συνδέσεις τους εξασφαλίζουν σίγουρη στεγανότητα.
- Επίσης οι σωλήνες PVC παρουσιάζουν μικρότερο συντελεστή γραμμικής διαστολής συγκρινόμενοι με τους πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE).

Ένα από τα πολλά προϊόντα στα δίκτυα αποχέτευσης με σωλήνες PVC, είναι οι σωλήνες NOVADUS-S, που αποτελούνται από τρία τοιχώματα PVC (εξασφαλίζοντας έτσι επιπλέον ηχητική και θερμική μόνωση).

### 3.1.3 Υπόγεια δίκτυα

Το βάθος τοποθέτησης του σωλήνα δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 1m. Το πλάτος της τάφρου πρέπει να είναι 30 cm μεγαλύτερο από την εξωτερική διάμετρο της μούφας. Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι επίπεδος χωρίς πέτρες και άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Στον πυθμένα στρώνουμε άμμο πάχους 10 cm και πάνω σ' αυτήν τοποθετούμε τους σωλήνες.

### 3.1.4 Σύνδεση σωλήνων

Στη σύνδεση με ενσωματωμένη μούφα ακολουθούμε τα εξής βήματα:

- 1) Πριν γίνει η σύνδεση, καθαρίζεται καλά από μέσα η μούφα του σωλήνα και η εξωτερική επιφάνεια του ευθέως άκρου.
- 2) Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στη θέση που υπάρχει η μούφα.
- 3) Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα εισχωρήσει ο σωλήνας στη μούφα. Ο σωλήνας δεν πρέπει να τερματίζει μέσα στη μούφα αφήνοντας πάντα περιθώριο για τις διαστολές (περίπου 10 mm).
- 4) Καλύπτεται με υδροσάπωνα (όχι ορυκτέλαιο ή γράσο) το ευθύ άκρο του σωλήνα και ο ελαστικός δακτύλιος.
- 5) Για την σύνδεση σπρώχνουμε το σωλήνα περιστροφικά με τα χέρια. Για διάμετρο σωλήνων μεγαλύτερη από 110 mm χρησιμοποιείται μοχλός.

Όταν οι σωλήνες συνδέονται με κόλλα, το μήκος τους δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2 m, γιατί οι συγκολλούμενοι σωλήνες δεν παραλαμβάνουν συστολοδιαστολές. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει πρώτα να γίνεται καθάρισμα της μούφας και του προς σύνδεση άκρου του σωλήνα με ακετόνη. Κατόπιν γίνεται προσεκτικά η επάλειψη με ειδική κόλλα και αφού αφηθεί 15 δευτερόλεπτα, για να στερεοποιηθεί η κόλλα, γίνεται η σύνδεση.

Πλαστικοί σωλήνες, χωρίς μούφα, μέχρι και 5m μπορούν να συνδέονται με συγκόλληση. Η σύνδεση με συγκόλληση γίνεται με θέρμανση των λείων άκρων των σωλήνων. Η θερμοκρασία συγκόλλησης των σωλήνων εξαρτάται από το είδος του πλαστικού (π.χ. το PP έχει χαμηλότερη θερμοκρασία συγκόλλησης από το PE).

Στις περιπτώσεις σύνδεσης πλαστικών σωλήνων μεγάλης διαμέτρου χρησιμοποιούνται πλαστικά ηλεκτρόδια.

Για την παραλαβή συστολοδιαστολών μέσα στα δίκτυα πρέπει να προβλέπεται δυνατότητα αυξομείωσης του μήκους, για μεν τις σωληνώσεις ακαθάρτων 5 mm, για δε τις σωληνώσεις βρόχινων νερών 2 mm ανά μέτρο.

### **3.1.5 Επιφανειακά δίκτυα**

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται σε επιφανειακά δίκτυα πρέπει: Να στηρίζονται με τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζεται μόνο η κατά μήκος κίνηση λόγω συστολής ή διαστολής του σωλήνα, από τις διάφορες θερμοκρασίες, χωρίς να αποσυνδέονται. Επίσης, οι αλλαγές διεύθυνσης και οι διακλαδώσεις (γωνίες-ταφ) να βρίσκονται μεταξύ των σημείων στήριξης του αγωγού. Ο παρακάτω πίνακας μας δίνει τις αποστάσεις στήριξης των σωλήνων.



Εξωτερική Διάμετρος de (mm)	Αποστάσεις στηρίξεως αγωγών (cm)				
	Οριζόντιοι				κάθετοι
	20°C	30°C	40°C	50°C	
16	75	60	40	–	80
20	85	70	50	–	90
25	90	75	55	45	100
32	100	85	65	50	120
40	110	100	80	60	140
50	125	115	95	70	160
63	140	130	110	85	180
75	150	140	120	95	200
90	165	155	135	105	220
110	185	175	155	120	240
140	215	205	185	160	250
160	225	215	200	170	250
225	250	240	225	200	250

Πίνακας: Αποστάσεις στήριξης Σωλήνων

### 3.1.6 Μολυβδοσωλήνες

Χρησιμοποιούνται στους δευτερεύοντες κλάδους αποχέτευσης, ως σωλήνες σύνδεσης των αποχετεύσεων, του νιπτήρα, του μπιντέ, του λουτήρα, και του πλυντηρίου, με το κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο, με την μεσολάβηση σιφωνιού δαπέδου.

Οι μολυβδοσωλήνες διατίθενται σε κουλούρες. Μπορεί να έχουν μεγάλο βάρος είναι όμως αρκετά εύκολοι στη διαμόρφωση, στη κατεργασία, (αφού είναι μαλακοί) και κόβονται εύκολα. Χρειάζεται προσοχή στο ξετύλιγμα και ίσιωμα ταυτόχρονα, των σωλήνων, (η άκρη πρέπει να είναι στερεωμένη στο δάπεδο και ο σωλήνας να ξετυλίγεται σε ευθεία γραμμή), ώστε να αποφεύγουμε στρεβλώσεις και τσακίσματα. Η συγκόλληση των μολυβδοσωλήνων γίνεται εν θερμώ με την προσαγωγή ειδικής μαλακής κόλλησης, με μορφή ράβδου.

Βάση οδηγίας της Ε.Ε, απαγορεύτηκε η χρήση τους, αφού χαρακτηρίστηκαν ανθυγιεινοί.

### 3.1.7 Ειδικά εξαρτήματα δικτύου

Σιφώνια: Το σιφώνι είναι ένας σωλήνας συνήθως σχήματος U, που τοποθετείται ή είναι ενσωματωμένος, στα είδη υγιεινής. Σκοπός του να εμποδίζει την επιστροφή αερίων από το δίκτυο αποχέτευσης προς το χώρο και να συγκρατεί μη διασπώμενες από το νερό ακαθαρσίες (ξένες ουσίες, λίπη κ.α.) που μπορούν να δημιουργήσουν φραγμούς στο δίκτυο. Το σιφώνι εγκλωβίζει ποσότητα νερού στο κάτω μέρος του, η οποία λειτουργεί ως φράγμα στην επιστροφή των κακοσμιών του δικτύου.

Τα σιφώνια που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι πλαστικά (τα μολύβδινα σιφώνια τείνουν να καταργηθούν). Τα ενσωματωμένα σιφώνια κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό, με αυτό των χώρων υγιεινής.

Η διάμετρος του σιφωνιού δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από τη διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης (με τον οποίο συνδέεται).

Τα σιφώνια των λεκανών σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να δέχονται λύματα άλλων ειδών υγιεινής.

Στο κάτω μέρος των σιφωνιών, εκεί που συγκεντρώνονται οι ξένες στερεές ουσίες που αναφέραμε πιο πάνω, τοποθετείται βιδωτό πώμα καθαρισμού.

Σιφώνια δαπέδου: Το σιφώνι δαπέδου είναι ο συλλεκτήρας των αποχετεύσεων της μπανιέρας, της ντουζιέρας, του μπιντέ και του νιπτήρα. Τα απόνερα των υποδοχέων αυτών διέρχονται από το σιφώνι δαπέδου για να καταλήξουν στη συνέχεια στον κύριο αγωγό του αποχετευτικού δικτύου. Η παρεμβολή του σιφωνιού έχει σκοπό το βασικό καθαρισμό των απόνερων και την επιθεώρηση της λειτουργίας της αποχέτευσης στο λουτρό. Τα σιφώνια είναι πλαστικά ή μολύβδινα τα οποία τείνουν να καταργηθούν.

Διαχωριστές: Έχουν σκοπό να συλλέγουν διάφορα συστατικά που μεταφέρονται από τους υδραυλικούς υποδοχείς και που είναι επικίνδυνα είτε για το βούλωμα του δικτύου, είτε για τη δημιουργία του εκρηκτικών αερίων. Διακρίνονται σε διαχωριστές λιπών και βενζίνης.

#### i. Διαχωριστές λιπών



Τα λίπη όπως είναι γνωστό δεν διαλύονται στο νερό. Είναι ελαφρότερα από το νερό και επιπλέουν. Επίσης διασπώνται μόνον με την παρουσία και την επίδραση διάφορων βακτηριδίων και οξυγόνου, δηλ. αλλοιώνονται και ταγγίζουν αποκτώντας δυσάρεστη οσμή. Παράλληλα, επειδή όταν ενώνονται με άλλα συστατικά κολλάνε στους αγωγούς, πρέπει τα λίπη που χύνονται από μεγάλες κουζίνες ή βιομηχανίες να συγκεντρωθούν και να διαχωριστούν με συλλέκτες διαχωριστές. Τέλος πρέπει να απομακρυνθούν κατά διαστήματα, γιατί αλλιώς θα βουλώσουν το αποχετευτικό δίκτυο. Είναι απαραίτητο οι υποδοχείς αυτοί να τοποθετούνται αμέσως μετά τους υποδοχείς που εξυπηρετούν. Η ταχύτητα που λαμβάνονται σαν βάση για τον υπολογισμό του πρέπει να είναι μικρότερη από το 1/2 της ταχύτητας ροής μέσα στους αποχετευτικούς σωλήνες.

## ii. Διαχωριστές βενζίνης

Οι διαχωριστές αυτοί πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 1999. Πιο σωστή ονομασία τους είναι διαχωριστές ελαφρών υγρών ή υλικών γιατί τα υλικά που διαχωρίζουν είναι ελαφρότερα από το νερό.

Γενικά όλοι οι διαχωριστές πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που δεν προσβάλλονται από τα υγρά που χύνονται σ' αυτούς. Για βενζίνες ειδικότερα χρησιμοποιούνται διαχωριστές από μπετόν, κτιστοί με επάλειψη τσιμεντοκονίας ή από χυτοσίδηρο.

### 3.1.8 Εξαερισμός του δικτύου αποχέτευσης

Ο συνεχής αερισμός της εγκατάστασης εξυπηρετεί τρεις βασικούς σκοπούς:

1. Τη διατήρηση της ποσότητας νερού που βρίσκεται στα σιφόνια, (για την αποφυγή των αναρροφήσεων και των απωθήσεων του νερού), που εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του αποχετευτικού δικτύου.
2. Την αποφυγή πιέσεων στα αέρια, που δημιουργούνται κυρίως στους βόθρους.
3. Τη γρηγορότερη οξείδωση και βιοδιάσπαση των λυμάτων.

Τα κυριότερα συστήματα αερισμού που εφαρμόζονται σήμερα είναι:

1. Σύστημα κυρίου αερισμού

Στο σύστημα αυτό, ως αεραγωγός χρησιμοποιείται ο σωλήνας αποχέτευσης (κύριος αγωγός), ο οποίος προεκτείνεται πάνω από την οροφή του κτιρίου.

## 2. Σύστημα παραπλεύρου αερισμού

Όταν το σύστημα του κύριου αερισμού δεν είναι επαρκές (υψηλές φορτίσεις ή μεγάλες ταχύτητες στις στήλες), επιλέγεται επιπροσθέτως η τοποθέτηση παράπλευρου αγωγού αερισμού, παράλληλου με τον κύριο αγωγό. Ο αγωγός αυτός συνδέεται με τα πίσω τμήματα των σιφωνιών.

Ο σωλήνας εξαερισμού πρέπει να ξεκινά από το κεντρικό φρεάτιο του μηχανοσίφωνα. Ο μηχανοσίφοντας είναι το σιφώνι που έχει τοποθετηθεί στη βάση της στήλης αποχέτευσης, εμποδίζοντας την επιστροφή δυσάρεστων οσμών ή παθογόνων βακτηριδίων από τον υπόνομο ή το βόθρο, στο αποχετευτικό δίκτυο της εγκατάστασης. Στο κεντρικό φρεάτιο τοποθετείται ειδική δικλείδα αερισμού (μίκρα).

Η σύνδεση του δευτερεύοντα αγωγού εξαερισμού με το δευτερεύοντα αγωγό αποχέτευσης γίνεται σε ύψος 15 cm πάνω από τον υποδοχέα και σε κλίση μέχρι 45°

Τέλος στον υψηλότερο υποδοχέα δεν απαιτείται σωλήνας αερισμού, αφού αυτό επιτυγχάνεται με την προέκταση του κατακόρυφου αγωγού πέρα από την ταράτσα.

## 3.2 Εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων Νοσοκομείου

### 3.2.1 Γενικά

Θα αναφερθούμε στις εγκαταστάσεις αποχετεύσεως των υδραυλικών υποδοχέων του κτιρίου. Όλα τα ακάθαρτα του Νοσοκομείου οδηγούνται με βαρύτητα προς τον υπόνομο της πόλεως.

### 3.2.2 Γενική διάταξη

Οι υδραυλικοί υποδοχείς αποχετεύονται στην πλησιέστερη κατακόρυφη στήλη αποχετεύσεως μέσω των ψευδοροφών του ορόφου που βρίσκεται από κάτω. Οι κατακόρυφες στήλες καταλήγουν στα επίπεδα -1 ή -2, όπου υπάρχουν οριζόντια



κλειστά δίκτυα αποχέτευσης που οδηγούν τα λύματα με βαρύτητα προς το δίκτυο αποχέτευσης στον περιβάλλοντα χώρο του Νοσοκομείου.

Στις βάσεις των κατακόρυφων στηλών υπάρχει τάπα καθαρισμού. Οι υποδοχείς των νοσηλευτικών μονάδων αποχετεύονται σε κατακόρυφες στήλες μέσα σε SHAFT (όπου αυτό είναι δυνατό) και εν συνεχεία στο οριζόντιο δίκτυο μέσα στο μηχανολογικό διάδρομο.

Το αποχετευτικό δίκτυο καλύπτει όλους τους χώρους του Νοσοκομείου πλην:

1. Ν. Μονάδας Aids
2. Πειραματόζωων
3. Ορισμένων χώρων ασθενών Aids της Μονάδας Τεχνητού Νεφρού και περιτοναϊκής κάθαρσης που αποχετεύονται σε αντίστοιχες δεξαμενές χημικής απολύμανσης και στην συνέχεια οδηγούνται τα λύματα στο κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο.

Τα λύματα αυτά που συγκεντρώνονται στις αντίστοιχες δεξαμενές όπου γίνεται η χλωρίωσή τους, παραμένουν επί 20 min και έχουν υπολειμματικό χλώριο 0,5mg/lit και αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία οδηγούνται στον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό του Νοσοκομείου.

Οι δεξαμενές έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με το Φ.Π.28.04.

Σε ξεχωριστό δίκτυο αποχετεύονται τα λύματα των εργαστηρίων τα οποία οδηγούνται στην δεξαμενή χημικής εξουδετέρωσης και από εκεί στο υπόγειο δίκτυο. Η δεξαμενή είναι ωφέλιμης χωρητικότητας 30m<sup>3</sup>. Το σύστημα εξουδετέρωσης αποβλήτων και η δεξαμενή κατασκευάστηκαν σύμφωνα με το Φ.Π.28.03.

Τα λύματα της κουζίνας οδηγούνται σε λιποσυλλέκτες πριν πέσουν στο υπόγειο δίκτυο. Ειδικά τα λύματα του χώρου προετοιμασίας λαχανικών πριν οδηγηθούν στο κεντρικό δίκτυο περνούν και από διαχωριστή αμύλου. Ο λιποσυλλέκτης και ο διαχωριστής αμύλου τοποθετούνται έξω από τους χώρους των μαγειρείων.

Τα λύματα των χώρων 31.5.2 και 31.6.2 της Νοσηλευτικής μονάδας ακτινοθεραπείας οδηγούνται σε ειδική μονάδα αποβλήτων κατασκευασμένη σύμφωνα με το Φ.Π.28.05. Ειδικότερα αφορά την απομάκρυνση και απόσβεση των λυμάτων από τους χώρους ασθενών στους οποίους γίνεται θεραπεία με ιώδιο 131 (I 131).

Οι αποχετεύσεις των χώρων των εμφανιστηρίων, σκοτεινών θαλάμων κλπ. οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης αφού υποστούν την διαδικασία κατακράτησης αργύρου μέσω ειδικών συσκευών. Κάθε συσκευή τοποθετείται στο χώρο του σκοτεινού θαλάμου και συνδέεται με τον υδραυλικό υποδοχέα όπου γίνονται οι αντίστοιχες επεξεργασίες.

Οι συσκευές είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το Φ.Π. 28.06,

Παράλληλα με το κατακόρυφο δίκτυο αποχέτευσης κατασκευάζεται δίκτυο εξαερισμού.

### **3.2.3 Κατασκευαστικά στοιχεία**

#### **3.2.3.1 Σωληνώσεις**

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως και εξαερισμού τους έχει κατασκευασθεί εξ'ολοκλήρου από πλαστικούς σωλήνες PVC πίεσεως 6 atm σύμφωνα προς το Φ.Π.26.02, για τοποθέτηση μέσα στο κτίριο και Φ.Π.26.03 για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος. Ειδικά τα δίκτυα που οδεύουν κάτω από το δάπεδο στάθμης  $\pm 0$  εγκιβωτίζονται μέσα σε σκυρόδεμα, για να προστατευθούν από ρωγμές που μπορεί να πάθουν από πιθανή μελλοντική καθίζηση του μπαζώματος, σύμφωνα με το Φ.Π.20.08.

Το δίκτυο αποχετεύσεως των εργαστηριακών υποδοχέων, του μαγειρείου, του πλυντηρίου ρούχων και της αποστείρωσης έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με το Φ.Π.26.04 από σωλήνες πολυαιθυλενίου.

Οι εγκαταστάσεις αποχετεύσεως ακαθάρτων είναι σε όλη τους την έκταση στεγανές για τις αναπτυσσόμενες πιέσεις υγρών καθώς επίσης στεγανές στα αέρια που αναπτύσσονται μέσα στις εγκαταστάσεις. Απορροές ή υπερχειλίσεις από δοχεία νερού ή άλλες διατάξεις που τροφοδοτούνται από δίκτυο πόσιμου νερού δεν συνδέονται άμεσα με το δίκτυο αποχέτευσεως. Η αποχέτευση έχει πραγματοποιηθεί είτε ελεύθερα σε άλλο υποδοχέα είτε μέσω ανοιχτού χωνιού. Οι οριζόντιες σωληνώσεις τοποθετούνται με ενιαία κλίση, μεταξύ διαδοχικών σημείων επισκέψεως.





**Αποχέτευση-διακλάδωση**

Η κλίση των σωληνώσεων σε οριζόντια δίκτυα δεν ξεπερνάει το 5%. Σε περιπτώσεις με κλίση μεγαλύτερη από 5% κατασκευάζονται φρεάτια πτώσεως. Αλλαγές διεύθυνσεως σε οριζόντια δίκτυα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια 15°, 30°, 45°. Όλες οι συνδέσεις και διακλαδώσεις γίνονται με ειδικά τεμάχια. Όλες οι σωληνώσεις τοποθετούνται με κλίση ώστε να αδειάζουν τελείως με την βοήθεια της βαρύτητας. Υδραυλικοί υποδοχείς των οποίων οι βαλβίδες απορροής φέρουν διατάξεις σφραγίσεως (π.χ. νιπτήρες, νεροχύτες) έχουν ασφαλείς διατάξεις υπερχειλίσεως. Σε περιπτώσεις που η σωλήνωση διέρχεται από δάπεδα εξασφαλίζεται η στεγανότητα του ενός χώρου από τον άλλο με την βοήθεια ενός άλλου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, σωλήνα που τοποθετείται στο πάχος του δαπέδου μέσα από τον οποίο διέρχεται η σωλήνωση. Μεταξύ των δύο σωλήνων τοποθετείται στεγανωτικό υλικό. (Ίδια κατασκευή γίνεται και στις περιπτώσεις διατρήσεως εξωτερικών τοίχων ή οροφών).

### **3.2.3.2 Εξαρτήματα Δικτύου σωληνώσεων**

Τα σιφόνια δαπέδου είναι εξ'ολοκλήρου πλαστικά μιας εισόδου και μιας εξόδου με ανοξείδωτη σχάρα 100x100 mm.

Ειδικά για τις ντουζιέρες στα λουτρά των ασθενών αυτές είναι επισκέψιμες από επάνω και φέρουν καπάκι.

Τα σιφόνια δαπέδου που χρησιμοποιούνται στο μαγειρείο είναι εξ' ολοκλήρου πλαστικά από πολυπροπυλένιο διαστάσεων 150x200 mm.

Τα φρεάτια είναι όλα κατασκευασμένα από σκυρόδεμα σύμφωνα με το Φ.Π.26.21 και φέρουν χυτοσιδηρά καλύμματα κλάσεως A15 κατά DIN 1229. Εκτός από τις περιοχές που υπάρχει πιθανή κίνηση τροχοφόρου στις οποίες τα καλύμματα είναι κλάσεως B125 κατά DIN 1229. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένα φρεάτια τα οποία βρίσκονται σε χώρους εσωτερικούς τα οποία φέρουν ειδικά καλύμματα αλουμινίου, κατάλληλα για διαμόρφωση τελικής επιφάνειας ίδιας με αυτή του δαπέδου. Αυτά είναι κλάσεως A15 κατά DIN 1229. Τάπες καθαρισμού σωληνωτές τοποθετούνται επάνω στο σωλήνα στα σημεία που δεν είναι προσιτά για να τοποθετηθεί τάπα τύπου καπάκι και είναι εξ' ολοκλήρου πλαστικές.

Το σύστημα εξουδετέρωσης αποβλήτων των εργαστηρίων έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με το Φ.Π.28.03.

Οι δεξαμενές ανυψώσεως λυμάτων είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το Φ.Π.26.41.

### **3.2.3.3 Λιποσυλλέκτης – μονάδα διαχωρισμού αμύλου**

#### α) Λιποσυλλέκτης

Ο λιποσυλλέκτης είναι διαστάσεων 1,00x3,50x1,50 m (βάθος), μέγιστης ικανότητας διελεύσεως 7 lt/sec., κατασκευασμένος από χάλυβα και είναι εσωτερικά και εξωτερικά επασφαλωμένος σύμφωνα με το DIN 4040. Έχει αναμονές εισόδου και εξόδου για συνδέσεις με τους σωλήνες αποχέτευσης, καθώς και όλο τον απαραίτητο ενσωματωμένο εξοπλισμό (λασποσυλλέκτη χωρητικότητας 700 lt και χώρο αποθήκευσης λίπους 280 lt), σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN, συμπεριλαμβανομένων και της βάσεως από σκυρόδεμα, του πυθμένα και όλων των απαραίτητων υλικών στερεώσεως. Φέρει 4 καλύμματα κλάσεως A15 κατά DIN 1229 το οποίο είναι εφοδιασμένο με αύλακα στεγανότητας και υλικό για αεροστεγή στεγανότητα. Τέλος συνοδεύεται από μηχανισμό κλειδώματος εφοδιασμένο με ανοξείδωτους κοχλίες. Στην έξοδό του έχει φρεάτιο λήψεως δειγμάτων διαστάσεων 40x50 cm.



### β) Μονάδα διαχωρισμού αμύλου (κόλλας πατατών)

Η μονάδα είναι διαστάσεων 1,30x0,75x1,20 m (βάθος), κατασκευασμένη από χάλυβα σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς, με 2 καλύμματα κλάσεως A15 κατά DIN 1229 από κοχλιούμενα τμήματα από χαλυβδόφυλλο και δακτύλιο στεγανότητας. Είναι εφοδιασμένη με ενσωματωμένη αντλία ανακυκλοφορίας, δίκτυο ανακυκλοφορίας, ψεκαστήρα, χώρο αποθήκευσης αμύλου χωρητικότητας 600 lt, κάδο κατακαθισμάτων με διάτρητο πυθμένα από ανοξείδωτο χάλυβα 18-8, διάφραγμα (baffle plate) μεταξύ των θαλάμων και συνδέσμους για τους αγωγούς διέλευσης. Η μονάδα έχει αναμονές εισόδου και εξόδου για συνδέσεις με τους σωλήνες αποχέτευσης. Στην έξοδό της έχει φρεάτιο λήψεως δειγμάτων διαστάσεων 40x50 cm.

Οι εξωτερικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το έδαφος έχουν προστασία από ασφαλτικά υλικά, ενώ οι εσωτερικές είναι καθαρισμένες με αμμοβολή και έχουν επικάλυψη με δύο στρώσεις από σύνθεση εποξειδικού-ασφαλτικού υλικού. Τέλος ο μηχανισμός κλειδώματος είναι εφοδιασμένος με ανοξείδωτους κοχλίες. Η αντλία λειτουργεί παράλληλα και ταυτόχρονα με την μηχανή αποφλοιώσεως γεώμηλων.

### **3.2.3.4 Λεκάνες w.c.**

Σε όλα τα W.C. τοποθετήθηκαν λεκάνες. Όλες οι λεκάνες είναι δαπέδου, κάτω ή πίσω σιφόνι, διαστάσεων 36x47 cm από υαλώδη λευκή πορσελάνη, Ευρωπαϊκού τύπου και φέρουν κάλυμμα πλαστικό συμπαγές λευκό βαρέως τύπου.





Λεκάνη – καζανάκι

Οι λεκάνες W.C. για τα παιδιά είναι μικρού μεγέθους ειδικές για νήπια με πλαστικά δοχεία πλύσεως σε χαμηλό ύψος δαπέδου, κάτω σιφώνι, διαστ. 30x44 cm από υαλώδη πορσελάνη Ευρωπαϊκού τύπου, χωρίς κάθισμα και καπάκι.

Για τις λεκάνες των αναπήρων υπάρχει κάθισμα πλαστικό, βαρέως τύπου, το οποίο συνοδεύεται από όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και προσαρμόζεται πλήρως στις λεκάνες W.C.

Όλες οι λεκάνες φέρουν βαλβίδες πλύσεως τύπου DAL.

### 3.2.3.5 Ουρητήριο

Ουρητήριο τοίχου κατασκευασμένο από λευκή πορσελάνη. Εξωτερικές διαστάσεις περίπου 390x750 mm. Η έκπλυση του ουρητηρίου γίνεται αυτόματα μέσω ηλεκτρονικού αισθητηρίου. Συνοδεύεται από σιφώνι διαμέτρου DN 50, και μπαταρία ηλεκτρική για τροφοδοσία της αυτόματης βαλβίδας.

### **3.2.3.6 Νιπτήρες**

Όλοι οι νιπτήρες είναι από λευκή πορσελάνη, Ευρωπαϊκού τύπου και συνοδεύονται από το σιφώνι τους (ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο) και τα στηρίγματά τους. Αναλυτικά προβλέφθηκαν οι ακόλουθοι τύποι:

- Νιπτήρες διαστάσεων 60x51 cm και 50x44 cm.
- Νιπτήρας διαστάσεων 45x35 cm.
- Νιπτήρες αναπήρων διαστάσεων 50x22 cm
- Νιπτήρες οβάλ κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πάγκο διαστάσεων 63,5x52cm.

### **3.2.3.7 Ντουζιέρες**

Οι ντουζιέρες είναι επίπεδες από λευκή πορσελάνη με λεκάνη και έχουν όλες τις διατάξεις αποχέτευσης, ονομαστικής διαμέτρου DN40. Όπως επίσης και βαλβίδα αποχέτευσης επιχρωμιωμένη και διάταξη συστολής από DN 40/70. Μεγέθη 700x700 mm και 800x800 mm.

### **3.2.3.8 Μπανιέρα ασθενών**

Η μπανιέρα ασθενών είναι ρυθμιζόμενου ύψους από 22,8" σε 38,5" με υδραυλικό μηχανισμό νερού, φέρει δοσομετρικό μηχανισμό απολύμανσης και μπαταρία ζεστού-κρύου νερού.

### **3.2.3.9 Γούρνες (χώροι καθαριστριών) sink**

Οι γούρνες είναι από υαλώδη πορσελάνη και έχουν ανακλινόμενη ανοξειδωτή σχάρα. Στο μπροστινό μέρος έχουν πλαστική λωρίδα προστασίας. Η έδραση έχει γίνει στο δάπεδο με ιδιοκατασκευή, μεταλλική από ανοξειδωτο χάλυβα ύψους μέχρι 30 cm, ούτως ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψη του σιφωνιού του sink. Οι γούρνες έχουν

σιφώνι ονομαστικής διαμέτρου DN 50, καμπύλες σύνδεσης με την αποχέτευση, έχουν βαλβίδα αποχέτευσης με πλέγμα επιχρωμιωμένη και τα απαραίτητα εξαρτήματα. Οι βραχίονες στήριξης είναι εμαγιέ, από χυτοσίδηρο και βιδώνονται στον τοίχο.

#### **3.2.3.10 Γούρνα πλύσεως**

Οι γούρνες πλύσεως είναι από υαλώδη πορσελάνη, διαστ. 70x70 cm και συνοδεύονται από το σιφώνι τους, την βαλβίδα και το πώμα της.

#### **3.2.3.11 Συσκευή πλύσεως και απολυμάνσεως σκοραμίδων και ουροδοχείων με ενσωματωμένο μπόχουμ**

Η συσκευή είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλη για επιτοίχια εγκατάσταση. Οι διαστάσεις της συσκευής είναι 1000x450x1375 mm και συνοδεύεται με βαλβίδα έκπλυσης του μπόχουμ και μετώπη προστασίας από πιτσιλίσματα στο πίσω μέρος του μπόχουμ και είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το Φ.Π.62.12.

#### **3.2.3.12 Λεκάνη/νεροχύτης φροντίδας χεριών χειρουργών (scrub-up)**

Η λεκάνη είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση, κατασκευασμένη από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα πάχους 1,8 mm εξοπλισμένη με ποδοκίνητη μηχανική βρύση ανάμιξης, για κάθε θέση, με παροχή υγρού σαπουνιού ανυψούμενου, ποδοκίνητου τύπου με μορφή λαιμού χήνας και δοχείο απορρυπαντικού. Οι λεκάνες είναι δύο τύπων:

- I. Μιας θέσεως, διαστάσεων ύψους 900 mm, πλάτους 700 mm και βάθους 450 mm.
- II. Δύο θέσεων, διαστάσεων ύψους 900 mm, πλάτους 1400 mm και βάθους 450 mm.



### **3.2.3.13 Καταιονιστήρας κινδύνου (safety douche)**

Είναι κατάλληλος για επιδαπέδια τοποθέτηση και φέρει ενσωματωμένη διάταξη πλύσεως ματιών (EYE WASH). Η κεφαλή καταιονισμού είναι πλαστική ABS, η βαλβίδα είναι σφαιρική ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη ενεργοποιούμενη από ανοξείδωτο μοχλό και χειρολαβή.

Ο κατακόρυφος σωλήνας (ιστός) είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα Φ 1 1/4" με βάση Φ 9".

Η διάταξη του EYE WASH φέρει 2 κεφαλές καταιονισμού και βαλβίδα σφαιρική με μοχλό και χειριστήριο ανοξείδωτα.

### **3.2.3.14 Νεροχύτες**

Οι νεροχύτες που τοποθετήθηκαν είναι χαλύβδινοι, ανοξείδωτοι:

- 1) Μιας σκάφης, χωνευτοί σε πάγκο.
- 2) Δύο σκαφών με πλαϊνή επιφάνεια εργασίας και
- 3) Μιας σκάφης με πλαϊνή επιφάνεια εργασίας.

## **3.3 Εγκατάσταση αποχέτευσης ομβρίων**

### **3.3.1 Γενικά**

Η εγκατάσταση αποχέτευσης έχει σκοπό την συλλογή των ομβρίων υδάτων και την μεταφορά τους στο εξωτερικό δίκτυο συλλογής ομβρίων υδάτων.

### 3.3.2 Γενική διάταξη

Τα όμβρια των δωματίων συλλέγονται στις διατάξεις συλλογής και στην συνέχεια οδηγούνται στις κατακόρυφες υδρορροές. Στην βάση των υδρορροών υπάρχουν φρεάτια συλλογής και στην συνέχεια με οριζόντιο δίκτυο βαρύτητας τα όμβρια οδηγούνται στο εξωτερικό δίκτυο συλλογής ομβρίων υδάτων. Το οριζόντιο υπόγειο δίκτυο είναι επισκέψιμο με φρεάτια.

### 3.3.3 Κατασκευαστικά στοιχεία

Οι υδρορροές κατασκευάστηκαν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου πράσινη ετικέτα ως Φ.Π.20.01.

Οι οριζόντιες υπόγειες σωληνώσεις κατασκευάστηκαν από σκληρό PVC 6 ατμ. και ακολουθούν γενικά το Φ.Π.26.03.

Οι διατάξεις συλλογής ομβρίων στα υπαίθρια τμήματα είναι προκατασκευασμένα αυλάκια από πολυεστέρα με σχάρες από μαντέμι.

Το οριζόντιο δίκτυο έχει κατά διαστήματα φρεάτια επισκέψεως και καθαρισμού με χυτοσιδηρά καλύματα, από οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με το Φ.Π.26.21.

Οι διατάξεις συλλογής ομβρίων στα δώματα είναι κατασκευασμένες από πολυπροπυλένιο διαμέτρου 100 mm και συνοδεύονται από ειδικό εξάρτημα συνδέσεως με γαλβανισμένες υδρορροές το οποίο φέρει ελαστικό, στεγανωτικό δακτύλιο.



**Αποχέτευση – διακλάδωση**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

Όπως έχουμε είδη αναφέρει σε αρκετά σημεία των κτιρίων υπάρχουν μηχανολογικοί κενοί χώροι τα λεγόμενα SHAFT, τα οποία χρησιμοποιούνται για την όδευση των μηχανολογικών εγκαταστάσεων.



**Κατακόρυφη όδευση μέσα στο μηχανολογικό κενό**



Μέσα από τα shaft περνούν οι κατακόρυφες στήλες οι οποίες καταλήγουν στα επίπεδα -1 και -2 όπου έχουμε οριζόντια κλειστά δίκτυα τα οποία είναι σε όλη τους την έκταση στεγανά και οδηγούν τα λύματα με βαρύτητα προς το χώρο αποχέτευσης στον περιβάλλοντα χώρο. Σε κάθε επίπεδο αναπτύσσονται οριζόντια οι γραμμές του δικτύου μέσα στην ψευδοροφή του από κάτω επίπεδου μέχρι να συνδεθούν με τις κατακόρυφες στήλες. Δηλαδή αν έχουμε ένα λουτρό στο επίπεδο 3, η όδευση των οριζόντιων τμημάτων του δικτύου γίνεται στην ψευδοροφή του επιπέδου 2.



**Οριζόντια όδευση μέσα στην ψευδοροφή του από κάτω ορόφου**

Στην κάτοψη του σχεδίου βλέπουμε αριστερά τις κατακόρυφες στήλες οι οποίες είναι από πλαστικό σωλήνα PVC πίεσεως 6 atm, οι οποίες τροφοδοτούν το λουτρό, το οποίο εξυπηρετεί τον χώρο διανυκτέρευση γιατρού. Στην μία  $\Phi 100$  καταλήγει η λεκάνη της οποίας το οριζόντιο τμήμα είναι επίσης  $\Phi 100$ . Στην άλλη  $\Phi 100$  καταλήγει ο νιπτήρας με οριζόντιο τμήμα  $\Phi 40$  και η ντουζιέρα η οποία έχει οριζόντιο τμήμα  $\Phi 50$ .

Δίπλα στο λουτρό των ασθενών έχουμε ακριβώς την ίδια εγκατάσταση μόνο που εκεί δεν έχουμε ντουζιέρα αλλά μπανιέρα της οποίας το οριζόντιο τμήμα είναι  $\Phi 50$ .

Ανάμεσα στον χώρο του εξεταστηρίου και τον χώρο εργασίας των αδελφών υπάρχει ένα shaft μέσω του οποίου οδεύει κατακόρυφα μία σωλήνα πλαστική PVC πίεσεως 6 atm  $\Phi 75$  η οποία συλλέγει τα λήμματα ενός μικρού νιπτήρα από την μία

και ενός νεροχύτη από την άλλη όπως φαίνεται και στο σχέδιο, με οριζόντια τμήματα  $\Phi 50$ .

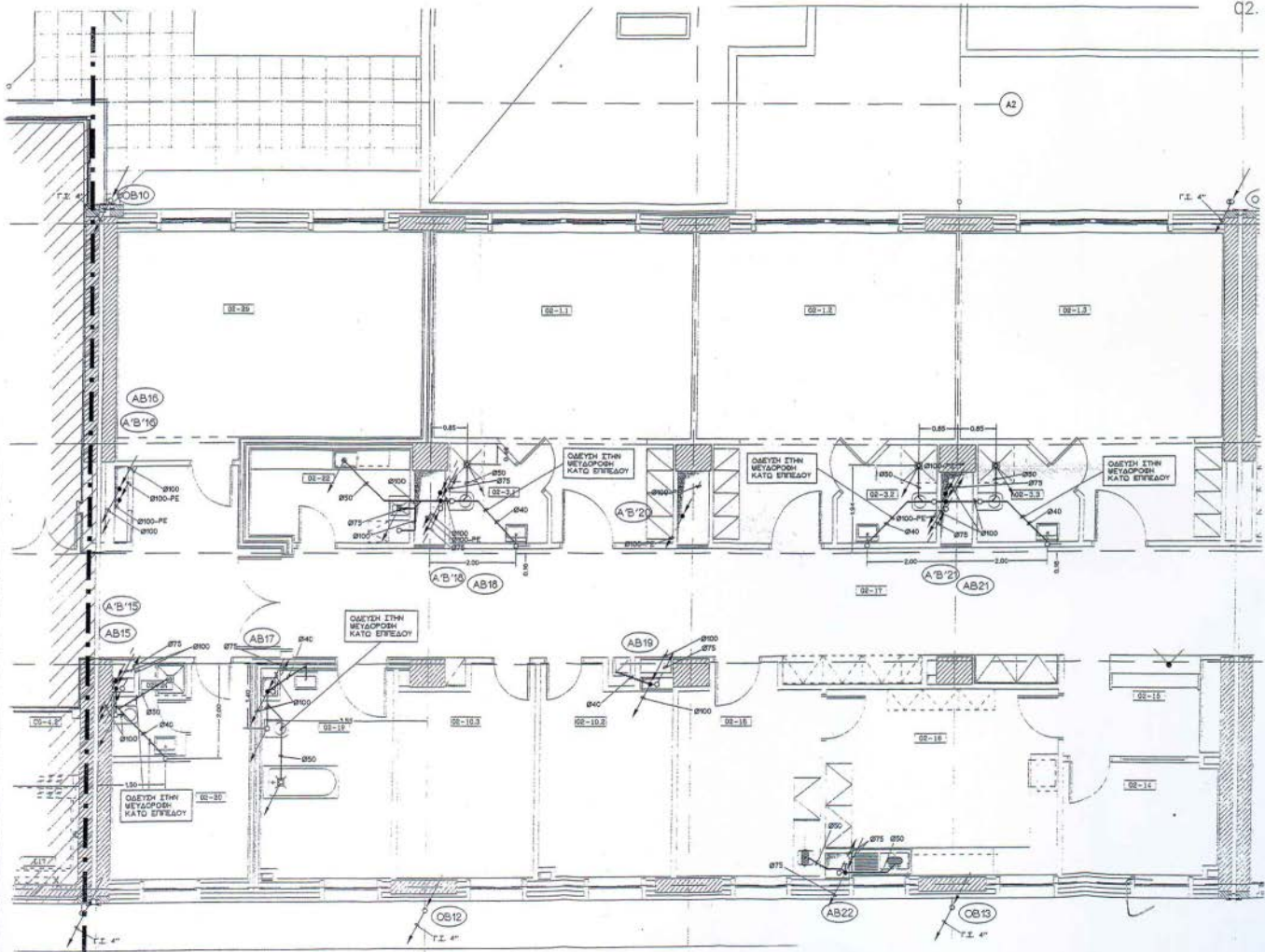
Στα μπάνια των θαλάμων 4 κλινών έχουμε νιπτήρα με οριζόντιο τμήμα  $\Phi 40$  και σιφόνι δαπέδου με οριζόντιο τμήμα  $\Phi 50$ . Εδώ δεν έχουμε ντουζιέρες αλλά ούτε και μπανιέρες. Υπάρχει μία αναμικτική μπαταρία και τα νερά με την βοήθεια κατάλληλης κλίσης που έχει το δάπεδο οδηγούνται στο σιφόνι. Η λεκάνη έχει οριζόντιο τμήμα  $\Phi 100$  και καταλήγει κατευθείαν στην κατακόρυφη στήλη η οποία είναι επίσης  $\Phi 100$ .

Τέλος αριστερά στην κάτοψη βλέπουμε τον χώρο όπου έχουμε τις σκοραμίδες -ακάθαρτα όπου από την κατακόρυφη στήλη την  $\Phi 100$  γίνεται διακλάδωση και φεύγει ένα οριζόντιο κομμάτι  $\Phi 50$  που πάει σε ένα νεροχύτη μικρό όπου τον χρησιμοποιούν για να τις αδειάζουν και ένα οριζόντιο κομμάτι  $\Phi 75$  για να συλλέξει ένα μεγάλο επαγγελματικό πλυντήριο για την πλύση των σκοραμίδων.



Οριζόντια όδευση







#### **4.1 Γενικά**

Υπάρχει σύστημα κεντρικού κλιματισμού 100% νεπού για όλους τους χώρους του νοσοκομείου.

Αερισμός υπάρχει σε όλους τους κλιματιζόμενους χώρους με σύστημα κεντρικού κλιματισμού. Εξαερισμός στους κλιματιζόμενους χώρους, στους ψυχρούς χώρους καθώς επίσης και στους τυφλούς και βοηθητικούς χώρους του κτιρίου.



**Αερισμός μηχανοστασίου**

Το κεντρικό μηχανοστάσιο είναι στο επίπεδο -1 του κτιρίου στο οποίο υπάρχουν τα κεντρικά μηχανήματα για την παραγωγή και διανομή ψυχρού και θερμού νερού.

Η τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων είναι κατά βάση σε μηχανοστάσια στα δώματα του κτιρίου. Οι κλιματιστικές μονάδες που εξυπηρετούν ορισμένους χώρους των επιπέδων 0-1 τοποθετούνται σε ιδιαίτερους χώρους πλησίον των αίθριων. Οι κεντρικοί κλάδοι των αεραγωγών οδεύουν στις κατακόρυφες μηχανολογικές διελεύσεις. Η λήψη νεπού αέρα γίνεται απευθείας μέσω των περσιδοτών ανοιγμάτων και η απόρριψη αέρα γίνεται μέσω μικρού μήκους δικτύου αεραγωγών που συνδέουν τις κλιματιστικές μονάδες με την ύπαιθρο.

Θέρμανση με μονάδες θέρμανσης αερισμού υπάρχουν για ορισμένους χώρους όπως το πλυντήριο, το μαγειρείο και τα αποδυτήρια του επιπέδου 0.

Θερμαντικά σώματα τύπου ΠΑΝΕΛ υπάρχουν για τα W.C και τους βοηθητικούς χώρους.

Κεντρικός κλιματισμός μέσω τοπικών μονάδων ανεμιστήρα – στοιχείου (Fan Coil Units) υπάρχει στις νοσηλευτικές μονάδες, στο ψυχιατρικό τμήμα και σε ορισμένα τμήματα γραφείων.

Η ύγρανση των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων γίνεται με υγραντήρες ατμού. Ο ατμός παράγεται κεντρικά στο λεβητοστάσιο από ατμογεννήτριες.

## **4.2 Μετεωρολογικά στοιχεία**

Για τον προσδιορισμό των μετεωρολογικών στοιχείων (θερμοκρασία, υγρασία, ύψος βροχής κλπ) χρησιμοποιήθηκαν τα κάτωθι συγγράμματα :

A) Κλιματικά στοιχεία του ελληνικού δικτύου (περίοδος 1930-1975) της εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας (εκδόσεως 1978)

B) Θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά 35 ελληνικών πόλεων Δ.Α. ΚΟΥΡΕΜΕΝΟΥ – Κ.Α. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ (εκδόσεως 1984)

Γ) Η σχετική υγρασία σε 40 περιοχές της Ελλάδας Δ.Α. ΚΟΥΡΕΜΕΝΟΥ – Κ.Α. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ (εκδόσεως 1985)

## **4.3 Κλιματισμός-θέρμανση-αερισμός διαφόρων χώρων Νοσοκομείου**

### **4.3.1 Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων – ανάνηψης χειρουργείων**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της πτέρυγας των χειρουργείων.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσια στα επίπεδα 2 και 3. Μερικές από αυτές εξυπηρετούν κάθε μία ανά δύο χειρουργικές αίθουσες μαζί με τους βοηθητικούς χώρους τους, δύο από αυτές εξυπηρετούν χειρουργικές



αίθουσες μαζί με τους βοηθητικούς χώρους τους, δύο εξυπηρετούν τους χώρους ανάνηψης των χειρουργείων και δύο τους βοηθητικούς χώρους της πτέρυγας.

Για την αποφυγή μετάδοσης μικροβίων και βακτηριδίων όλοι οι χώροι των χειρουργείων βρίσκονται σε υπερπίεση ως προς το περιβάλλον και ως προς τους υπόλοιπους μη κλιματιζόμενους χώρους. Επίσης οι αίθουσες χειρουργείων βρίσκονται σε υπερπίεση ως προς τους σηπτικούς και άσηπτους διαδρόμους και χώρους που εξυπηρετούν άμεσα τις αντίστοιχες χειρουργικές αίθουσες.

Για την εξασφάλιση της ανεξάρτητης ρύθμισης των συνθηκών σε κάθε χειρουργική αίθουσα, υπάρχει σε κάθε κλιματιστική μονάδα διάταξη δύο ανεξάρτητων μεταθερμαντικών στοιχείων, υγραντήρα και δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, όπου η κάθε μία θα εξυπηρετεί κάθε χειρουργική αίθουσα.

Η ρύθμιση των συνθηκών στις χειρουργικές αίθουσες γίνεται μέσω κατάλληλων αισθητηρίων οργάνων θερμοκρασίας και υγρασίας τοποθετημένων μέσα σε κάθε χειρουργική αίθουσα και στον κοινό αεραγωγό επιστροφής. Επίσης την ίδια διάταξη έχουν και οι μονάδες που εξυπηρετούν τους υπόλοιπους χώρους της αίθουσας.

Κάθε κλιματιστική μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα παραγωγής, ανεμιστήρα απόρριψης, στοιχείο θέρμανσης, στοιχείο ψύξης, στοιχείο ύγρανσης, προφίλτρο B2 απόδοσης 50% και φίλτρο C απόδοσης 95% σύμφωνα με το 52-76 standard της ASHARE (σακόφιλτρο), ηχοπαγίδες στην εισαγωγή και στην επιστροφή αέρα και μεταθερμαντικά στοιχεία.

Οι ηχοπαγίδες στις περιπτώσεις που δεν επαρκεί ο χώρος του αντίστοιχου μηχανοστασίου, έχουν τοποθετηθεί στους αεραγωγούς εισαγωγής και επιστροφής αέρα σε διατομή διπλάσια της διατομής του αεραγωγού για την αποφυγή μεγάλης πτώσης πίεσης σε αυτές.

Οι κλιματιστικές μονάδες των βοηθητικών χώρων και η μία της ανάνηψης δεν διαθέτουν φίλτρο C.

Οι κλιματιστικές μονάδες που εξυπηρετούν τις χειρουργικές αίθουσες έχουν ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής δύο ταχυτήτων ώστε να λειτουργούν στις μη εργάσιμες ώρες στην χαμηλή τους ταχύτητα για να διατηρούνται οι αίθουσες σε συνεχή υπερπίεση ως προς τους παρακείμενους χώρους. Συγκεκριμένα η χαμηλή ταχύτητα του ανεμιστήρα είναι τέτοια ώστε να προσάγει αέρα σε ποσοστό 30% του αέρα προσαγωγής κανονικής λειτουργίας.



Η μεταφορά του αέρα από τις κλιματιστικές μονάδες προς και από τους χώρους γίνεται σε χαμηλή ταχύτητα μέσω δικτύου ορθογώνιων αεραγωγών και στομιών.

Η όδευση των αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής (όπου περνάνε από χώρος με διαφορετική θερμοκρασία από τον απαγόμενο αέρα) είναι θερμικά μονωμένοι σε όλο τους το μήκος.



**Κατακόρυφη όδευση σωληνώσεων κλιματισμού**

Η προσαγωγή αέρα στις χειρουργικές αίθουσες γίνεται μέσω ειδικού τύπου στομίου-κιβωτίου με ενσωματωμένα απόλυτα φίλτρα τύπου S απόδοσης 99,99% σύμφωνα με το dop test method, τοποθετημένα πάνω από τα χειρουργικά τραπέζια. Τα στόμια απόρριψης των χειρουργικών αιθουσών είναι τοποθετημένα περιμετρικά στις γωνίες πάνω και κάτω. Η απόρριψη γίνεται κατά 75% από τα στόμια πλησίον του δαπέδου και κατά 25% από τα στόμια πλησίον της οροφής.

Στους κλάδους των αεραγωγών που εξυπηρετούν τους χώρους που έχουν εγκατασταθεί απόλυτα φίλτρα, για να εξασφαλίζεται σταθερή παροχή αέρα, υπάρχει η εγκατάσταση βαλβίδων σταθερής παροχής όγκου αέρα, οι οποίες μεταβάλλουν την πτώση πίεσης στον αεραγωγό ανάλογα με την πτώση πίεσης στα απόλυτα φίλτρα. Η προσαγωγή αέρος στους άσηπτους χώρους γίνεται επίσης μέσω στομίου κιβωτίου οροφής με ενσωματωμένο απόλυτο φίλτρο και υλικό φιλτραρίσματος που μπορεί να αφαιρείται από το κιβώτιο-στόμιο.

Η προσαγωγή αέρα στους σηπτικούς χώρους γίνεται μέσω κοινών στομιών. Η απαγωγή του αέρα από τους χώρους της πτέρυγας γίνεται κατά προτεραιότητα πάνω από θέσεις πιθανής έκλυσης μικροβίων μέσω στομιών οροφής.

Επίσης οι χώροι που θεωρούνται ακάθαρτοι, βρίσκονται πάντα σε υποπίεση ως προς τους παρακείμενους χώρους.

#### **4.3.2 Κλιματισμός εντατικής παρακολούθησης και θεραπείας ασθενών (ΜΕΠ-ΜΕΘ)**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της μονάδας εντατικής παρακολούθησης ασθενών.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι συνολικά (4) και είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσια στο επίπεδο 2 και στο επίπεδο 3.



**Εγκατάσταση κλιματισμού στον μηχανοστάσιο**

Οι δυο από αυτές εξυπηρετούν τους κύριους χώρους ΜΕΠ και ΜΕΘ και είναι όμοιες με αυτές των χειρουργείων , οι άλλες δυο εξυπηρετούν τους βοηθητικούς χώρους και αποτελούνται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα απαγωγής , στοιχείο θέρμανσης, στοιχείο ψύξης, στοιχείο ύγρανσης, προφίλτρο B2 απόδοσης 50% και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και την επιστροφή.

Η προσαγωγή και η απαγωγή αέρος προς και από τους χώρους γίνεται μέσω δικτύου ορθογώνιων αεραγωγών και στομιών οροφής.



Όλοι οι χώροι της μονάδας εντατικής βρίσκονται σε υπερπίεση ως προς το περιβάλλον και ως προς τους μη κλιματιζόμενους χώρους. Η αίθουσα εντατικής παρακολούθησης βρίσκεται σε υπερπίεση προς τους παρακείμενους χώρους.

Τα στόμια προσαγωγής αέρος στις αίθουσες εντατικής θεραπείας, είναι ειδικού τύπου με ενσωματωμένο απόλυτο τύπου S σε στόμιο – κιβώτιο οροφής.

Η απαγωγή αέρος γίνεται κατά προτεραιότητα πάνω από θέσεις πιθανής έκλυσης μικροβίων.

Οι χώροι που θεωρούνται ακάθαρτοι βρίσκονται πάντα υπό πίεση ως προς τους παρακείμενους χώρους.

Για την εξασφάλιση σταθερής παροχής αέρος στους χώρους τοποθετήθηκε βαλβίδα σταθερής παροχής όγκου αέρα στον αεραγωγό προσαγωγής.

Ο έλεγχος των συνθηκών πραγματοποιείται με αισθητήρια θερμοκρασίας – υγρασίας τοποθετημένα στις αίθουσες εντατικής παρακολούθησης και θεραπείας.

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής είναι θερμικά μονωμένοι σε όλο το μήκος τους. Οι αγωγοί της απόρριψης δεν έχουν μονωθεί, όσα τμήματα αεραγωγού απόρριψης βρίσκονται στο ύπαιθρο έχουν επαλειφθεί με VILAC.

#### **4.3.3 Κλιματισμός πτέρυγας μαιευτηρίου – τεχνητής γονιμοποίησης**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της πτέρυγας μαιευτηρίων.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι συνολικά (8) που είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσια στο επίπεδο 4. Οι τρεις μονάδες εξυπηρετούν τις αίθουσες χειρουργείων, τις αίθουσες μαιεύσεων, και το σηπτικό γυναικολογικό χειρουργείο, μία εξυπηρετεί την ανάληψη του μαιευτηρίου, μία τους λοιπούς χώρους του μαιευτηρίου, μία την αίθουσα επεμβάσεων της τεχνητής γονιμοποίησης και δυο εξυπηρετούν τους γενικούς χώρους της τεχνητής γονιμοποίησης.

Όσον αφορά την γενική διάταξη και τον τρόπο λειτουργίας των κλιματιστικών μονάδων που εξυπηρετούν τα χειρουργεία, τις αίθουσες μαιεύσεων, το σηπτικό γυναικολογικό χειρουργείο και την αίθουσα επεμβάσεων της τεχνητής γονιμοποίησης ισχύουν όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων. Η



διάταξη των κλιματιστικών μονάδων που εξυπηρετούν τους υπόλοιπους χώρους του μαιευτηρίου έχει παρόμοια διάταξη με τις υπόλοιπες μονάδες της πτέρυγας, με την διαφορά ότι έχει ανεμιστήρες μιας ταχύτητας και δεν διαθέτει μεταθερμαντικό στοιχείο και σακόφιλτρο.

#### **4.3.4 Κλιματισμός εντατικής παρακολούθησης πρόωρων βρεφών**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της μονάδας εντατικής πρόωρων.

Η κλιματιστική μονάδα είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 6. Η διάταξη και ο τρόπος λειτουργίας της μονάδας είναι παρόμοια με αυτήν της εντατικής παρακολούθησης ασθενών.

Το δίκτυο αεραγωγών, τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα κλπ διατάξεις είναι όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο Εντατικής παρακολούθησης ασθενών.

#### **4.3.5 Κλιματισμός μονάδας ενδοσκοπήσεων**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους του τμήματος. Η κλιματιστική μονάδα είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 2. Η διάταξη και ο τρόπος λειτουργίας της μονάδας είναι παρόμοια με αυτήν της Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων.

Το δίκτυο αεραγωγών, τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα κλπ. διατάξεις είναι όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων.

#### **4.3.6 Κλιματισμός σηπτικών χειρουργείων στο τμήμα επειγόντων περιστατικών**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομίων οροφής για όλους τους χώρους που εξυπηρετούν τα χειρουργεία.

Η κλιματιστική μονάδα είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 3. Η διάταξη και ο τρόπος λειτουργίας της μονάδας είναι παρόμοια με αυτήν της Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων.

Το δίκτυο αεραγωγών, τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα κλπ διατάξεις είναι όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο Κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων.

#### **4.3.7 Κλιματισμός τμήματος ιατρικής απεικόνισης**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομίων οροφής για όλους τους χώρους του τμήματος ιατρικής απεικόνισης. Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στα επίπεδα 2 και 3. Η κάθε κλιματιστική μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα απόρριψης, στοιχεία θερμού και ψυχρού νερού, φίλτρο και τμήμα ύγρανσης.

Η μεταφορά αέρα από την κλιματιστική μονάδα προς και από τους χώρους γίνεται μέσω δικτύου ορθογώνιων αεραγωγών και στομίων οροφής.

Η απαγωγή αέρος από τους χώρους γίνεται κατά προτίμηση πάνω από θέσεις πιθανής έκλυσης μικροβίων.

Για χώρους ηλεκτρονικών υπολογιστών εγκατασταθούν κλιματιστικά μηχανήματα διαιρούμενου τύπου κατάλληλα για χώρους ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Στα χειριστήρια του αξονικού και μαγνητικού τομογράφου τοποθετήθηκαν και κλιματιστικές συσκευές τύπου split.

#### **4.3.8 Κλιματισμός αιθουσών διδασκαλίας - βιβλιοθήκης**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός με κλιματιστικές μονάδες, δίκτυο αεραγωγών και στομιών.

Οι κλιματιστικές μονάδες έχουν τοποθετηθεί σε μηχανοστάσια στο επίπεδο 1 του κτιρίου και αποτελούνται από ανεμιστήρα προσαγωγής – επιστροφής, στοιχείο θερμού – ψυχρού, τμήμα φίλτρων, στοιχείο ύγρανσης, στοιχεία μεταθέρμανσης.

Η όδευση των αεραγωγών γίνεται σε κατάλληλα μηχανολογικά κενά και στην συνέχεια στην ψευδοροφή του κάθε χώρου.

Η προσαγωγή και η απαγωγή αέρα γίνεται μέσω στομιών οροφής.

#### **4.3.9 Κλιματισμός μονάδας πειραματόζωων**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών οροφής για όλους τους χώρους της μονάδας. Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο δίπλα στο κτήριο και προσάγουν και απάγουν αέρα προς και από τους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών που οδεύουν οριζόντια στην ψευδοροφή των χώρων.

Όσον αφορά την γενική διάταξη και τον τρόπο λειτουργίας της κλιματιστικής μονάδας, ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγραφο κλιματισμός πτέρυγας χειρουργείων.

#### **4.3.10 Κλιματισμός μονάδας Aids**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών οροφής για όλους τους χώρους της μονάδας στο επίπεδο 5.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 5 στο κτήριο και προσάγουν και απάγουν αέρα προς και από τους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών που οδεύουν οριζόντια στην ψευδοροφή των χώρων.

Το δίκτυο προσαγωγής τροφοδοτεί τρεις ζώνες.



Η κλιματιστική μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, απόρριψης, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, τμήμα φίλτρων και τμήμα ύγρανσης.

Για την αποφυγή μετάδοσης μικροβίων και βακτηριδίων όλοι οι χώροι όπου νοσηλεύονται ασθενείς βρίσκονται σε υποπίεση ως προς το περιβάλλον και ως προς τους υπόλοιπους χώρους.

Η προσαγωγή και απαγωγή αέρα γίνεται μέσω στομιών οροφής.

Η απαγωγή αέρα από τους χώρους γίνεται κατά προτεραιότητα πάνω από θέσεις πιθανής έκλυσης μικροβίων (λεκάνες, W.C., νιπτήρες κλπ.)

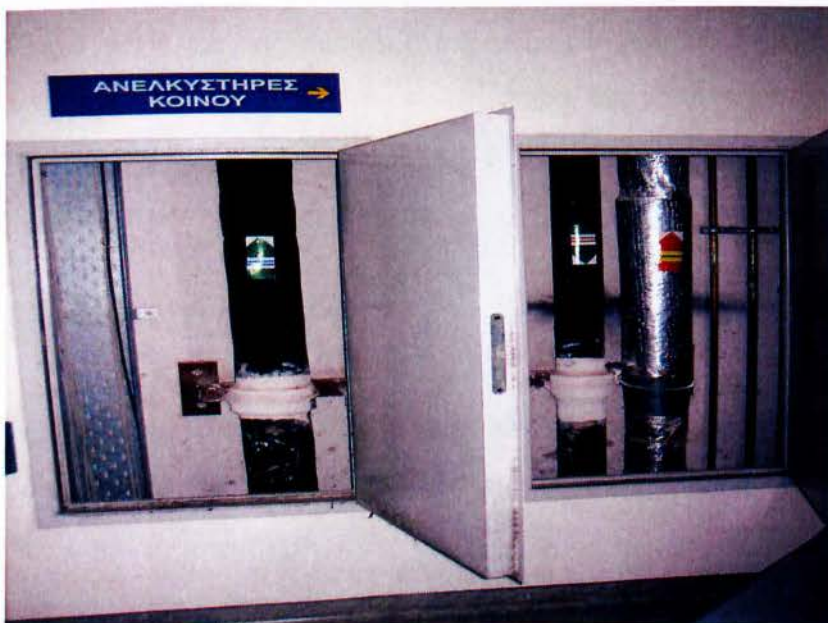
Επίσης οι χώροι που θεωρούνται ακάθαρτοι βρίσκονται πάντα σε υποπίεση ως προς τους παρακείμενους χώρους.

#### 4.3.11 Κλιματισμός νεκροτομείου

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών οροφής.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 2 του κτιρίου και αποτελούνται από ανεμιστήρα προσαγωγής – απαγωγής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, σακόφιλτρο, στοιχείο μεταθέρμανσης και στοιχείο ύγρανσης.

Η όδευση των αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής γίνεται στο κατακόρυφο μηχανολογικό κενό και στην συνέχεια οριζόντια μέσα στις ψευδοροφές.



Σημείο επισκεψιμότητας μηχανολογικού κενού

Η προσαγωγή και απαγωγή αέρα γίνεται μέσω στομιών οροφής . Στις αίθουσες ανατομείου η προσαγωγή αέρα γίνεται με φίλτροθέσια τύπου S.

Η απαγωγή του αέρα γίνεται κατά προτεραιότητα πάνω από θέσεις πιθανής έκλυσης μικροβίων.

#### **4.3.12 Κλιματισμός τμήματος κεντρικής αποστείρωσης**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών οροφής για όλους τους χώρους της μονάδας κεντρικής αποστείρωσης στο επίπεδο -1 του κτιρίου.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανολογικό κενό δίπλα στο τμήμα. Η μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής – απαγωγής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, σακόφιλτρο, στοιχείο μεταθέρμανσης και στοιχείο ύγρανσης.

Η όδευση των αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής γίνεται στο κατακόρυφο μηχανολογικό κενό και στην συνέχεια οριζόντια μέσα στις ψευδοροφές.

Όλοι οι χώροι βρίσκονται σε υπερπίεση ως προς το περιβάλλον και ως προς τους μη κλιματιζόμενους χώρους.

Ο έλεγχος των συνθηκών πραγματοποιείται με αισθητήρια τοποθετημένα στον κύριο χώρο της κεντρικής αποστείρωσης.

Τοπικά πάνω από τις συσκευές αποστείρωσης έχει τοποθετηθεί σύστημα εξαερισμού. Αυτό αποτελείται από έναν ανεμιστήρα, δίκτυο αεραγωγών και στόμια πλησίον της οροφής.

#### **4.3.13 Κλιματισμός εργαστηρίων**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών οροφής για όλους τους χώρους της μονάδας στο επίπεδο 2.



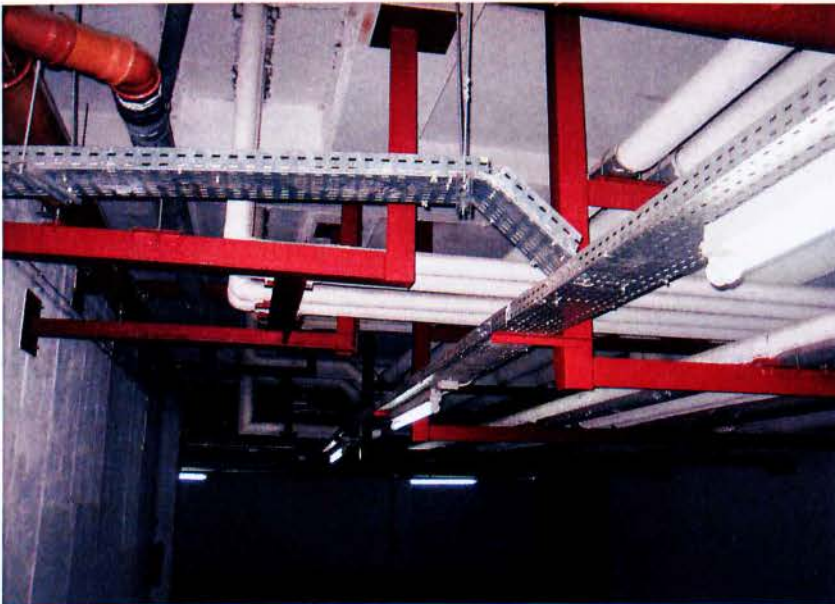
Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 3 στο κτήριο και προσάγουν και απάγουν αέρα προς και από τους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών που οδεύουν οριζόντια στην ψευδοροφή των χώρων.

Η μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής – απαγωγής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού και τμήμα φίλτρων.

#### 4.3.14 Κλιματισμός μονάδας εμφραγμάτων

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομίων οροφής για όλους τους χώρους της μονάδας εμφραγμάτων.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 4 στο κτήριο και προσάγουν και απάγουν αέρα προς και από τους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών που οδεύουν οριζόντια στην ψευδοροφή των χώρων.



Οριζόντια όδευση σωληνώσεων κλιματισμού

Η διάταξη των κλιματιστικών μονάδων και τα δίκτυα αεραγωγών είναι όπως περιγράφεται και στην παράγραφο εντατικής παρακολούθησης ασθενών.



#### 4.3.15 Κλιματισμός νοσηλευτικών μονάδων

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός με σύστημα τοπικών κλιματιστικών μονάδων τύπου FAN COIL και προκλιματιζόμενου αέρα.

Οι ανάγκες σε νοπό αέρα καλύπτονται με προσαγωγή προκλιματισμένου αέρα μέσω δικτύου αεραγωγών και στομίων από τις κλιματιστικές μονάδες που υπάρχουν στο δώμα των νοσηλευτικών μονάδων.

Η όδευση των αγωγών προσαγωγής και απαγωγής γίνεται μέσω ειδικών κατακόρυφων μηχανολογικών διελεύσεων και εν συνεχεία οδεύουν οριζόντια στην ψευδοροφή του διαδρόμου.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες είναι χωρίς κέλυφος όσες είναι τοποθετημένες μέσα στην ψευδοροφή των προθαλάμων των δωματίων. Υπάρχουν και τοπικές κλιματιστικές μονάδες δαπέδου.



Κλιματιστική μονάδα οροφής

Ο χειρισμός των τοπικών κλιματιστικών μονάδων γίνεται με θερμοστάτη χώρου και διακόπτη τριών ταχυτήτων.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες τροφοδοτούνται μέσω κοινού δικτύου σωληνώσεων ψυχρού – θερμού νερού από το κεντρικό μηχανοστάσιο.

#### **4.3.16 Κλιματισμός αμφιθεάτρου**

Υπάρχει κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών οροφής για την εξυπηρέτηση της αίθουσας. Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 1 του κτιρίου και αποτελούνται από ανεμιστήρα προσαγωγής – απαγωγής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, τμήμα φίλτρου, στοιχείο ύγρανσης και ηχοπαγίδες. Οι ανεμιστήρες είναι 2 ταχυτήτων.

Η όδευση των αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής γίνεται οριζόντια μέσα στις ψευδοροφές.

Η προσαγωγή αέρα στο αμφιθέατρο γίνεται με κυκλικά στόμια οροφής και η επιστροφή μέσω δυο στομιών τοίχου σε κατάλληλα διαμορφωμένες αρχιτεκτονικές εσοχές.

#### **4.3.17 Αερισμός – θέρμανση πλυντηρίου κλπ. Χώρων**

Υπάρχει κεντρικό σύστημα αερισμού – θέρμανσης για όλους τους χώρους του πλυντηρίου και των παρακείμενων χώρων (W.C. κλπ.) στο επίπεδο 0-1 του κτιρίου μέσω της μονάδας αερισμού – θέρμανσης 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής, ανεμιστήρα απόρριψης, δίκτυο αεραγωγών απαγωγής και στομιών.

Η μονάδα αερισμού – θέρμανσης αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα απόρριψης, στοιχείο θέρμανσης, τμήμα φίλτρων και έχει τοποθετηθεί σε ειδικό χώρο δίπλα σε αίθριο.

Το δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής/απαγωγής οδεύει οριζόντια στην οροφή του πλυντηρίου και προσάγει/απάγει αέρα μέσω στομιών οροφής.

Πίσω από τα στεγνωτήρια έχει διαμορφωθεί ένας χώρος ο οποίος λειτουργεί σαν PLENUM στο οποίο τοποθετήθηκαν σίτες για την συγκράτηση του χνουδιού. Όταν λειτουργούν τα στεγνωτήρια στον αεραγωγό απαγωγής υπάρχει ρυθμιστικό διάφραγμα βαρύτητας που ανοίγει για να υπάρχει ισορροπία στο ισοζύγιο του αέρα.





Εξαερισμός και φωτισμός μπάνιου

#### 4.3.18 Αερισμός – θέρμανση μαγειρείου

Έχει προβλεφθεί κεντρικό σύστημα αερισμού – θέρμανσης του μαγειρείου με μονάδα αερισμού – θέρμανσης 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής, στομίων προσαγωγής, δίκτυο απόρριψης και ανεμιστήρες απόρριψης.

Η μονάδα αερισμού – θέρμανσης τοποθετήθηκε σε κατάλληλα διαμορφωμένο μηχανολογικό χώρο δίπλα στο μαγειρείο και αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, στοιχείο θέρμανσης, τμήμα φίλτρων και ηχοπαγίδα.

Το δίκτυο προσαγωγής οδεύει οριζόντια στην οροφή του μαγειρείου και προσάγει αέρα μέσω στομίου οροφής και τοίχου.

Η απόρριψη του αέρα γίνεται από τις φούσκες των μαγειρείων μέσω δικτύου αεραγωγών και φυγοκεντρικών ανεμιστήρων απλής αναρρόφησης τοποθετημένων στο δώμα του κτιρίου στο επίπεδο 2. Το δίκτυο αεραγωγών απόρριψης οδεύει οριζόντια στην οροφή και στην συνέχεια κατακόρυφα μέχρι τον ανεμιστήρα απόρριψης στο δώμα του κτιρίου στο επίπεδο 1.

Ο χώρος του μαγειρείου βρίσκεται σε υπό πίεση ως προς το περιβάλλον.

Οι ηλεκτροκινητήρες των ανεμιστήρων της μονάδας αερισμού – θέρμανσης και των ανεμιστήρων απόρριψης είναι δύο ταχυτήτων, ηλεκτρικά μανδαλωμένοι.



#### **4.3.19 Κλιματισμός κεντρικού χολ εισόδου, κυλικείου - καταστημάτων**

Προβλέφθηκε κεντρικός κλιματισμός μέσω κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, δικτύου αεραγωγών και στομιών.

Η κλιματιστική μονάδα του κεντρικού χολ είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 3. Η μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, διπλό κιβώτιο μίξεως, στοιχείο θέρμανσης, στοιχείο ψύξης, στοιχείο ύγρανσης, μεταθερμαντικό στοιχείο και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και την επιστροφή αέρα.

Η κλιματιστική μονάδα του κυλικείου είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 1. Η μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, εναλλάκτη αέρα – αέρα, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, στοιχείο ύγρανσης, τμήμα φίλτρων και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και στην επιστροφή αέρα.

Η κλιματιστική μονάδα των καταστημάτων είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 3. Η μονάδα είναι όμοια με την μονάδα του κυλικείου.

Η προσαγωγή αέρα στο κεντρικό χολ και στην είσοδο γίνεται μέσω γραμμικών στομιών οροφής τοποθετημένων περιμετρικά του χολ και στο διάδρομο του επιπέδου 1. Επίσης προσάγεται αέρας και μέσω γραμμικών στομιών δαπέδου στον διάδρομο του επιπέδου 1 πάνω από το κυλικείο.

Η επιστροφή αέρα γίνεται μέσω γραμμικών στομιών οροφής κοντά στην είσοδο και με στόμια τοίχου τοποθετημένα κοντά στις ζαρντινιέρες κάτω από τους πάγκους και σε αρχιτεκτονικές εσοχές.

Η προσαγωγή αέρα στο κυλικείο γίνεται με στόμια οροφής η δε απαγωγή μέσω δύο στομιών τοίχου.

Η προσαγωγή και επιστροφή αέρα στα καταστήματα γίνεται μέσω στομιών οροφής.

#### **4.3.20 Αερισμός – θέρμανση αποδυτηρίων προσωπικού στο επίπεδο 0**

Έχει προβλεφθεί κεντρικό σύστημα αερισμού – θέρμανσης των αποδυτηρίων και των παρακειμένων χώρων με μονάδα αερισμού – θέρμανσης 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών, στομιών προσαγωγής, δίκτυο απόρριψης και ανεμιστήρες απόρριψης.

Η κλιματιστική μονάδα είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 3 και αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα απαγωγής, στοιχείο θέρμανσης, στοιχείο ύγρανσης και τμήμα φίλτρων.

Η προσαγωγή και επιστροφή αέρα στους χώρους γίνεται μέσω στομιών οροφής. Με το δίκτυο απαγωγής εξαερίζονται και παρακείμενοι χώροι (αποθήκες κλπ.) μέσω στομιών τοίχων. Στους αεραγωγούς προσαγωγής και απαγωγής αέρα τοποθετήθηκαν ηχοπαγίδες.

#### **4.3.21 Αερισμός – θέρμανση κεντρικών αρχείων – συνεργείων**

Έχει προβλεφθεί κεντρικό σύστημα αερισμού – θέρμανσης των κεντρικών αρχείων και των συνεργείων με μονάδες αερισμού – θέρμανσης 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών, στομιών προσαγωγής, δίκτυο απόρριψης και ανεμιστήρες απόρριψης.

Η μονάδα των κεντρικών αρχείων είναι τοποθετημένη σε μηχανολογικό χώρο στο επίπεδο -1 η δε μονάδα των συνεργείων σε μηχανολογικό χώρο στο επίπεδο -2. Οι μονάδες είναι όμοιες με την μονάδα των αποδυτηρίων Η προσαγωγή και απαγωγή αέρα γίνεται μέσω στομιών οροφής και τοίχου.

#### **4.3.22 Κλιματισμός τμήματος φυσιοθεραπείας**

Έχει προβλεφθεί κεντρικό σύστημα κλιματισμού μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους του τμήματος φυσιοθεραπείας.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσια στο επίπεδο -1 και 0. Αυτές εξυπηρετούν τον χώρο της πισίνας, τις αίθουσες γυμναστικής και τους υπόλοιπους χώρους της φυσιοθεραπείας.

Οι κλιματιστικές μονάδες αποτελούνται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, στοιχείο θερμού – ψυχρού νερού, στοιχείο ύγρανσης και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και επιστροφή αέρα. Η κλιματιστική μονάδα της πισίνας δεν έχει στοιχείο ύγρανσης.



Η ρύθμιση της θερμοκρασίας των διαφόρων χώρων γίνεται με τοπικά αναθερμαντικά στοιχεία και θερμοστάτη χώρου.

Η όδευση των αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής γίνεται οριζόντια μέσα στην ψευδοροφή του διαδρόμου και των χώρων.

Η προσαγωγή και η απαγωγή του αέρα γίνεται μέσω στομιών οροφής.

#### **4.3.23 Κλιματισμός χώρων τμήματος εκτάκτων περιστατικών ακτινοθεραπείας**

Έχει προβλεφθεί κεντρικό σύστημα κλιματισμού μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα, δίκτυο αεραγωγών και στομιών.

Οι κλιματιστικές μονάδες των εκτάκτων περιστατικών είναι τοποθετημένες σε μηχανολογικό χώρο στο επίπεδο 0 και οι μονάδες της ακτινοθεραπείας σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 1.

Η μία μονάδα των εκτάκτων περιστατικών και η μία της ακτινοθεραπείας είναι όμοιες με τις μονάδες της ακτινοθεραπείας. Η άλλη μονάδα των εκτάκτων περιστατικών είναι όμοια με τις μονάδες της εντατικής και η δεύτερη της ακτινοθεραπείας δεν διαθέτει ανεμιστήρα απαγωγής.

Η προσαγωγή και επιστροφή του αέρα στα έκτακτα περιστατικά γίνεται μέσω στομιών οροφής εκτός του χώρου της αναζωογόνησης που η προσαγωγή γίνεται μέσω φιλτροθέσεων τύπου S με απόλυτα φίλτρα. Στον κλάδο εξυπηρέτησης του χώρου της αναζωογόνησης τοποθετήθηκε βαλβίδα σταθερής παροχής για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα.

Η προσαγωγή και επιστροφή αέρα στους χώρους της ακτινοθεραπείας γίνεται μέσω στομιών της οροφής πλην των χώρων θεραπείας και εξομοιωτή που γίνεται με στόμα τοίχου.

Επειδή ο αέρας επιστροφής είναι από τους χώρους θεραπείας, είναι δυνατόν να υπάρχουν ραδιενεργά σωματίδια, η επιστροφή αέρα γίνεται με χωριστό ανεμιστήρα και απορρίπτεται ο αέρας όσο γίνεται μακρύτερα από τους μηχανολογικούς χώρους.

Ο αεραγωγός κατά την είσοδο ή την έξοδο στον χώρο της ακτινοθεραπείας προστατεύεται εξωτερικά με φύλλο μολύβδου κατάλληλου πάχους.

Το δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής οδεύει οριζόντια μέσα στην ψευδοροφή των χώρων του τμήματος εκτάκτων περιστατικών.



Η προσαγωγή και απαγωγή αέρα στους χώρους γίνεται μέσω στομιών οροφής.

#### **4.3.24 Κλιματισμός φαρμακείου**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων, δικτύου αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους του φαρμακείου στο επίπεδο -1 του κτιρίου.

Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετήθηκαν σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο -1. η κάθε κλιματιστική μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, στοιχείο ύγρανσης, τμήμα φίλτρων και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και την επιστροφή αέρα.

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και απαγωγής οδεύουν οριζόντια μέσα στην ψευδοροφή των χώρων του φαρμακείου.

Η προσαγωγή και απαγωγή αέρα από τους χώρους γίνεται μέσω στομιών οροφής.

#### **4.3.25 Κλιματισμός εστιατορίου**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κεντρικής κλιματιστικής μονάδας 100% νωπού αέρα, δικτύου αεραγωγών και στομιών για τον χώρο του εστιατορίου και τους βοηθητικούς χώρους του στο επίπεδο -1 του κτιρίου.

Η κλιματιστική μονάδα τοποθετήθηκε σε κατάλληλα διαμορφωμένο μηχανολογικό χώρο στο επίπεδο -1 του κτιρίου δίπλα στο εστιατόριο και αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, τμήμα φίλτρων, στοιχείο ύγρανσης και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και επιστροφή αέρα.

Το δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής οδεύει οριζόντια μέσα στην ψευδοροφή του εστιατορίου. Η προσαγωγή αέρα στους χώρους γίνεται μέσω στομιών οροφής.

Η επιστροφή αέρα γίνεται μέσω ρυθμιστικών διαφραγμάτων τοποθετημένων στον αεραγωγό επιστροφής μιας και η ψευδοροφή στα άκρα δεν κλείνει.

Ο έλεγχος των συνθηκών λειτουργίας της κλιματιστικής μονάδας γίνεται με αισθητήρια θερμοκρασίας και υγρασίας που εγκαταστάθηκαν στον αεραγωγό επιστροφής.

#### **4.3.26 Κλιματισμός μονάδας τεχνητού νεφρού και τράπεζας αίματος**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων αέρα, δικτύου αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της μονάδας τεχνητού νεφρού και τράπεζας αίματος στο επίπεδο 0. Οι κλιματικές μονάδες τοποθετήθηκαν σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 1. Η κάθε κλιματική μονάδα αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, τμήμα φίλτρων, στοιχεία ύγρανσης, διπλό κιβώτιο μίξεως επιστρεφόμενου και νωπού αέρα και στοιχείο μεταθέρμανσης.

Η μεταφορά αέρα από την κλιματιστική μονάδα προς και από τους χώρους γίνεται μέσω δικτύων ορθογωνίων αεραγωγών. Η όδευση των αεραγωγών είναι οριζόντια μέσα στην ψευδοροφή των χώρων των μονάδων.

Η προσαγωγή και απαγωγή αέρα στους χώρους της μονάδας τεχνητού νεφρού και τράπεζας αίματος γίνεται μέσω στομιών οροφής.

Για τους θαλάμους ασθενών με Aids και ηπατίτιδα υπάρχουν ξεχωριστές κλιματιστικές μονάδες τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 1. Οι εν λόγω κλιματιστικές μονάδες αποτελούνται από ανεμιστήρα προσαγωγής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, στοιχείο ύγρανσης και τμήμα φίλτρων. Η απαγωγή από τους παραπάνω χώρους γίνεται μέσω δύο ανεμιστήρων.

Επίσης υπάρχουν και δίκτυα εξαερισμού των W.C και αποθηκών των τμημάτων τεχνητού νεφρού και τράπεζας αίματος που απορρίπτουν τον αέρα μέσω δύο ανεμιστήρων.

#### **4.3.27 Κλιματισμός μονάδας εγκαυμάτων**

Έχει προβλεφθεί κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα και δίκτυο αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της μονάδας εγκαυμάτων. Οι κλιματιστικές μονάδες είναι συνολικά τέσσερις (4). Οι δύο (2) εξυπηρετούν το τμήμα μεγάλης – μέσης και μικρής βαρύτητας και δύο (2)



εξυπηρετούν το τμήμα αποθεραπείας. Οι Κ.Κ.Μ. είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσια στα επίπεδα 1 και 2. Η μία κλιματιστική μονάδα που εξυπηρετεί το τμήμα μεγάλης βαρύτητας είναι όμοια με αυτή των χειρουργείων. Οι υπόλοιπες είναι όμοιες με των βοηθητικών χώρων των ΜΕΠ και ΜΕΘ.

Όσον αφορά την διάταξη των αεραγωγών, στομιών κλπ. Ισχύουν οι αντίστοιχες παράγραφοι της παραγράφου «κλιματισμός εντατικής παρακολούθησης και θεραπείας».

#### **4.3.28 Κλιματισμός θαλάμου εντατικής παρακολούθησης στο επίπεδο Α**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικής μονάδας 100% νωπού αέρα και δικτύου αεραγωγών και στομιών για την αίθουσα εντατικής παρακολούθησης.

Η κλιματιστική μονάδα είναι τοποθετημένη σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 4. ή διάταξη και ο τρόπος λειτουργίας της μονάδας είναι παρόμοια με αυτήν της παρακολούθησης ασθενών.

Στο δίκτυο αεραγωγών, τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα κλπ. διάταξης εντατικής είναι όπως περιγράφονται στην παράγραφο εντατικής παρακολούθησης ασθενών.

#### **4.3.29 Κλιματισμός καρδιοχειρουργικής ΜΕΠ**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κεντρικής κλιματιστικής μονάδας 100% νωπού αέρα, και δικτύου αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους της μονάδας.

Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετήθηκαν σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 2 του κτιρίου. Η διάταξη των κλιματιστικών μονάδων, τα δίκτυα αεραγωγών, τα στόμια κλπ. διατάξεις είναι όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο εντατική παρακολούθηση ασθενών.



#### **4.3.30 Κλιματισμός χώρων διοίκησης μαγειρείων**

Οι χώροι διοίκησης μαγειρείων έχουν κλιματισμό μέσω κεντρικής κλιματιστικής μονάδας 100% νωπού αέρα, δικτύου αεραγωγών και στομιών.

Η κλιματιστική μονάδα είναι τοποθετημένη σε μηχανολογικό χώρο στο επίπεδο 0 και αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, στοιχείο ύγρανσης και τμήμα φίλτρων. Η προσαγωγή και επιστροφή αέρα γίνεται μέσω στομιών οροφής.

#### **4.3.31 Κλιματισμός πρόχειρου χειρουργείου – αίθουσας γύψου**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα, δικτύου αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο 3. Η διάταξη και ο τρόπος λειτουργίας του είναι όπως αναφέρεται στην παράγραφο κλιματισμός χειρουργείων.

Το δίκτυο αεραγωγών, στα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα κλπ. διατάξεις είναι όπως περιγράφονται στην παράγραφο κλιματισμός χειρουργείων.

#### **4.3.32 Κλιματισμός ψυχιατρικής μονάδας**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων, δικτύου αεραγωγών και στομιών για όλους σχεδόν τους χώρους της μονάδας.

Τα δωμάτια ασθενών έχουν κεντρικό κλιματισμό με σύστημα τοπικών κλιματιστικών μονάδων (FAN COIL UNITS) και προσαγωγής νωπού αέρα όπως περιγράφεται στην παράγραφο κλιματισμός νοσηλευτικής μονάδας πολυτελείας.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο -1 και είναι όμοιες με τις μονάδες του τμήματος τράπεζα αίματος. Η προσαγωγή και επιστροφή του αέρα γίνεται με στόμια οροφής.

#### **4.3.33 Κλιματισμός τμήματος πυρηνικής – κοινωνικής ιατρικής**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός κλιματισμός μέσω κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα ,δικτύου αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους του τμήματος.

Οι κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε μηχανοστάσιο στο επίπεδο I και αποτελούνται οι μεν του τμήματος πυρηνικής ιατρικής από ανεμιστήρα προσαγωγής, ανεμιστήρα επιστροφής, στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, στοιχείο ύγρανσης τμήμα φίλτρων και ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και επιστροφή.

Η μονάδα του τμήματος κοινωνικής ιατρικής αποτελείται από ανεμιστήρα προσαγωγής , στοιχείο θερμού, στοιχείο ψυχρού, στοιχείο ύγρανσης, κιβώτιο μίξης επιστρεφόμενου – νωπού αέρα και τμήμα φίλτρων.

Για το τμήμα κοινωνικής ιατρικής έχει προβλεφθεί και δίκτυο εξαερισμού W.C.κλπ. χώρων μέσω ανεμιστήρα. Η προσαγωγή και επιστροφή αέρα γίνεται με στόμια οροφής.

#### **4.3.34 Εξαερισμός υποσταθμού – χώρου H/Z**

Έχει προβλεφθεί εξαερισμός των χώρων μετασχηματιστών με δίκτυο αεραγωγού στομιών τοίχου και φυγοκεντρικού ανεμιστήρα τύπου FAN SECTION που τοποθετήθηκε στο επίπεδο 0.

Για τον εξαερισμό του χώρου των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (H/Z) μέσω δύο αξονικών ανεμιστήρων αεραγωγού και δικτύου αεραγωγών. Οι αξονικοί ανεμιστήρες είναι ηλεκτρικά μανδαλωμένοι με τους ανεμιστήρες των ψυγείων των H/Z. οι αεραγωγοί έγιναν ηλεκτρικά αγώγιμοι και γειώθηκαν στο δίκτυο γείωσης των μεταλλικών μερών του υποσταθμού.

#### **4.3.35 Εξαερισμός χώρων απολύμανσης κλινών, μηχανοστασίου κλπ.**

Έχει προβλεφθεί κεντρικός εξαερισμός με δίκτυο αεραγωγών στομιών και φυγοκεντρικού ανεμιστήρα για τους χώρους απολύμανσης κλινών, μηχανοστασίου και υδροστασίου του κτιρίου.



Το δίκτυο αεραγωγών οδεύει γενικά στις ψευδοροφές των διαδρόμων και των χώρων. Στους χώρους με ψευδοροφή, έχουν προβλεφθεί στόμια οροφής, ενώ στους χώρους χωρίς ψευδοροφή έχουν προβλεφθεί μετωπικά στόμια.

Ο ανεμιστήρας απόρριψης είναι φυγοκεντρικός τύπου FAN SECTION αναρτημένος από την οροφή του επιπέδου -1 και απορρίπτει τον αέρα στο χώρο των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών.

#### **4.4 Διάταξη παραγωγής ψυχρού νερού**

Για την παραγωγή ψυχρού νερού προβλέφθηκε η τοποθέτηση στο κεντρικό μηχανοστάσιο τεσσάρων (4) υδροψυκτών φυγοκεντρικών ψυκτικών συγκροτημάτων που υπάρχουν μέσα στο μηχανοστάσιο που βρίσκεται στο επίπεδο -1.

Για την ψύξη του νερού συμπυκνώσεως των ψυκτικών συγκροτημάτων τοποθετήθηκαν τέσσερις (4) πύργοι ψύξεως ανοικτού τύπου στον περιβάλλοντα χώρο του Νοσοκομείου σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο. Ένας από τους παραπάνω ψύκτες παραλαμβάνει τα κρίσιμα φορτία του Νοσοκομείου (χειρουργεία, εντατικές, ανάνηψη κλπ.).

Για την κυκλοφορία του νερού στο δίκτυο συμπυκνώσεως τοποθετήθηκαν αντλητικά συγκροτήματα οριζόντιου τύπου.

Το ψυκτικό συγκρότημα συνδέεται με τους συλλέκτες – διανομείς από τους οποίους αναχωρούν FAN COILS UNITS μέσω αντλητικών συγκροτημάτων οριζόντιου τύπου. Τα αντλητικά συγκροτήματα έχουν επίπεδη χαρακτηριστική καμπύλη ή έχουν σύστημα μεταβλητής παροχής νερού.

Όλοι οι σωλήνες των δικτύων έχουν μονωθεί θερμικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του νερού του κυκλώματος ψύξεως προβλέφθηκε η τοποθέτηση δοχείων διαστολής κλειστού τύπου. Τα δοχεία διαστολής συνδέονται και με το δίκτυο υδρεύσεως μέσω αυτόματης διάταξης πληρώσεως.

Όλοι οι κλάδοι τροφοδοτούνται μέσω συστήματος μεταβλητής παροχής νερού. Αυτό αποτελείται από πέντε (5) αντλίες η κάθε μία παραλαμβάνει το 20% του φορτίου και μία λειτουργεί με inverter.



#### 4.5 Διάταξη παροχής ζεστού νερού

Για την παραγωγή ζεστού νερού τοποθετήθηκαν τρεις λέβητες με καυστήρες πετρελαίου στο κεντρικό μηχανοστάσιο. Οι λέβητες συνδέονται μέσω καπναγωγού προς τις καπνοδόχους. Επίσης συνδέονται με τους συλλέκτες – διανομείς με τρία αντλητικά συγκροτήματα οριζόντιου τύπου τοποθετημένα στις γραμμές επιστροφής κατά το σύστημα πρωτεύοντος βρόγχου. Από τους συλλέκτες – διανομείς αναχωρεί ένας κλάδος που έχει τοποθετηθεί στον υπόγειο διάδρομο υπό μορφή βρόγχου. Από τον βρόγχο αναχωρούν όλες οι παροχές προς τα διάφορα κτίρια.

Στον συλλέκτη προσαγωγής έχει τοποθετηθεί ένα συγκρότημα αντλιών μεταβλητής παροχής νερού όμοιο με αυτό της ψύξης.

Για την παραλαβή όλων των συστολοδιαστολών του νερού του κυκλώματος θερμάνσεως τοποθετήθηκαν δοχεία διαστολής κλειστού τύπου. Τα δοχεία διαστολής συνδέονται με το δίκτυο υδρεύσεως.

Οι λέβητες τροφοδοτούνται από τρεις δεξαμενές πετρελαίου. Οι δεξαμενές είναι κυλινδρικές μεταλλικές και υπόγειες. Οι δεξαμενές πετρελαίου έχουν μονωθεί θερμικά. Η μόνωση προστατεύεται με φύλλα αλουμινίου. Αυτές τοποθετήθηκαν στον περιβάλλοντα χώρο πλησίον του μηχανοστασίου.

Όλο το δίκτυο έχει μονωθεί θερμικά και όπου οδεύει στην ύπαιθρο προστατεύεται η μόνωση με φύλλα αλουμινίου, πάχους 0,6mm.

#### 4.6 Κατασκευαστικά στοιχεία

**Σωληνώσεις :** Τα δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής θερμού και ψυχρού νερού καθώς και τα βοηθητικά δίκτυα (προς δοχεία διαστολής κλπ.) κατασκευάστηκαν από μαύρους χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) προδιαγραφής **ISO MEDIUM DIN 2440** για διαμέτρους μέχρι Φ4". Άνω των Φ2" χρησιμοποιήθηκαν χαλυβδοσωλήνες TUBO (χωρίς ραφή) πάχους κανονικού (NORMAL WALL THICKNESS) κατά **DIN 2448**.

Όσον αφορά τον τρόπο κατασκευής των δικτύων ισχύουν τα προβλεπόμενα στις τεχνικές προδιαγραφές υλικών και εργασιών.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πύργου ψύξεως και αποχετεύσεως συμπυκνωμάτων των FAN COIL UNITS έχουν κατασκευασθεί από χαλκοσωλήνες σύμφωνα με το

**DIN 1786.** Οι σωληνώσεις εγκαταστάθηκαν με τρόπο, που να δίδεται ευχάριστη εντύπωση στον θεατή και να είναι δυνατή η εύκολη διάκριση των δικτύων. Οδεύουν έτσι παράλληλα ή κάθετα προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου και μεταξύ τους. Επίσης οι μεταξύ τους αποστάσεις και προς τα οικοδομικά στοιχεία είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την ευχερή προσπέλαση προς αυτές και την μόνωσή τους.

Σε όλα τα ψηλά σημεία του κεντρικού δικτύου, που είναι δυνατό να συγκεντρωθεί αέρας και να εμποδίσει την ροή, εγκαταστάθηκαν αυτόματα εξαεριστικά διαμέτρου  $\Phi 1/2"$ , τύπου δοχείου με φλοτέρ.

Για διαμέτρους μέχρι και 4" χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά βάνες τύπου σφαιρικού κρουνού (BALL VALVES), ολικής διατομής ροής, ορειχάλκινες με έδρα TEFLON. Οι βάνες αυτές χρησιμοποιούνται τόσο για διακοπή όσο και για ρύθμιση των δικτύων. Για διαμέτρους 5" και άνω χρησιμοποιήθηκαν για την δυνατότητα ρυθμίσεως των δικτύων βάνες ρυθμιστικές (GLOBE VALVES) χυτοσιδηρές. Για την δυνατότητα διακοπής των δικτύων στις διαμέτρους αυτές τοποθετήθηκαν βάνες τύπου συρταρωτού (GATE VALVES) χυτοσιδηρές με ορειχάλκινη έδρα. Όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως κλπ. είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία από 0 °C μέχρι 100 °C.

Τα δίκτυα σωληνώσεων από μαύρο σιδηροσωλήνα ή από χαλυβδοσωλήνα TUBO στα μηχανοστάσια και τους υποσταθμούς έχουν βαφεί με δύο στρώσεις μινίου και δύο στρώσεις χρώματος. Τα υπόγεια δίκτυα επενδύθηκαν εξωτερικά με ασφαλτόπανο. Ανάλογη βαφή με τους μαύρους αμόνωτους σιδηροσωλήνες έχει γίνει και σε όλες τις σιδηροκατασκευές.

Μανόμετρα και θερμόμετρα τοποθετήθηκαν στα σημεία που ήταν απαραίτητο.

Τα φίλτρα σωληνώσεων που μπήκαν έχουν σώμα από χυτοσίδηρο και καρτούσσα από διπλό διάτρητο ανοξειδωτο πλέγμα. Το εξωτερικό φέρει ανοίγματα 1mm σε αποστάσεις 1mm. Το εσωτερικό είναι πλέγμα MESH 60.

Τα αντικραδασμικά εξαρτήματα, που χρησιμοποιήθηκαν, είναι αξονικά, συμπαγή από καουτσούκ μορφής κυλίνδρου με φωλιές περιμετρικά και στις δύο πλευρές για κοχλίωση των φλαντζών των εκατέρωθεν σωληνώσεων του δικτύου. Η στήριξη των σωληνώσεων προς τα οικοδομικά στοιχεία πριν από τα αντικραδασμικά (προς την πλευρά που της συσκευής που δημιουργεί κραδασμούς) γίνεται με την βοήθεια μεταλλικών στηριγμάτων με ελαστικό παρέμβυσμα (κολάρο). Αμέσως μετά το αντικραδασμικό η σωλήνωση πακτώνεται στα οικοδομικά στοιχεία.



Τα διαστολικά εξαρτήματα που χρησιμοποιήθηκαν, είναι αξονικά, μορφής σωληνωτού ελατηρίου από χρωμονικελιούχο χάλυβα και συνδέονται με φλάντζες στο δίκτυο. Η τοποθέτησή τους έχει γίνει σε αποστάσεις της τάξεως των 25m, έτσι ώστε να παραλαμβάνονται σε συνάρτηση πάντα με την στήριξη οι συστολοδιαστολές, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ζημιές στα δίκτυα.

**Μονώσεις σωληνώσεων :** Οι σωληνώσεις των δικτύων θερμού νερού μονώθηκαν με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ λ (10 °C) 0,037 WIMK.

Το πάχος των κοχυλιών είναι 13 mm για σωλήνες διαμέτρου μέχρι και 2" από εκεί και πάνω είναι πάχους 19 mm.

Οι σωληνώσεις των δικτύων ψυχρού ή ψυχρού/θερμού (FCU) μονώθηκαν με το ίδιο υλικό της θέρμανσης. Το πάχος μόνωσης είναι 13 mm για σωλήνες μέχρι Φ2", 19 mm για σωλήνες Φ2" ÷ Φ6", και 30 mm για σωλήνες πάνω από Φ6". Έχουν μονωθεί επίσης οι συλλέκτες – διανομείς και όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως, αντλίες κλπ. Η μόνωσή τους επιτεύχθηκε με πλάκες συνθετικού καουτσούκ πάχους 30 mm. Η μόνωση των σωληνών είναι συνεχής δηλαδή δεν διακόπτεται ούτε σε θέσεις που τα δίκτυα διέρχονται μέσω τοίχων, οροφών κλπ.

Οι μονώσεις προστατεύονται έναντι μηχανικών καταπονήσεων στα σημεία στηρίξεως – αναρτήσεως των δικτύων με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας, δεδομένου ότι η στήριξη γίνεται έξω από την μόνωση.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν από την μόνωση έχουν υποστεί δοκιμές πίεσεως, στεγανότητας, κλπ. και έχουν βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρώματος.

Όλα τα μονωμένα δίκτυα σωληνώσεων που οδεύουν στο ύπαιθρο, στα μηχανοστάσια Κ.Κ.Μ. και στο κεντρικό μηχανοστάσιο είναι επενδυμένα με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 mm για προστασία της μόνωσης.

**Αντλίες :** Για την κυκλοφορία του νερού στους διάφορους κλάδους του κτιρίου χρησιμοποιήθηκαν αντλίες τύπου IN-LINE, κυκλοφορητές και φυγοκεντρικές αντλίες. Τα μαομετρικά ύψη των αντλιών έχουν υπολογιστεί με βάση ορισμένες εύλογες παραδοχές για πτώσεις πίεσεως στα στοιχεία των μηχανημάτων, τις σερπατίνες, κλπ.

Η επιλογή των αντλιών έχει γίνει στην περιοχή του μεγαλύτερου βαθμού αποδόσεως, επιλέχθηκαν εν γένει αντλίες με χαρακτηριστική καμπύλη τέτοια ώστε



σημαντικές μεταβολές του μανομετρικού ύψους να μην επηρεάζουν αισθητά την παροχή.

**Πύργοι ψύξεως :** Οι πύργοι ψύξεως είναι ανοιχτού κυκλώματος κατασκευασμένοι σύμφωνα με το τεύχος των προδιαγραφών. Η απόδοση των πύργων ψύξεως επιτυγχάνεται για θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου αέρα περιβάλλοντος μέχρι 78 °F, θερμοκρασία εισερχομένου νερού στον πύργο 95 °F και για λειτουργία σε ρεύμα τριφασικό, πολικής τάσεως 380V, 50HZ.

**Ψυκτικά συγκροτήματα :** Τα Ψυκτικά συγκροτήματα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

**Λέβητες :** Οι λέβητες συνοδεύονται από τους καυστήρες τους και είναι σύμφωνοι με το αντίστοιχο τεύχος των προδιαγραφών.

**Καπνοδόχοι :** Οι καπνοδόχοι είναι χαλύβδινοι διπλών τοιχωμάτων, ύψους 24m και διαμέτρου Φ 700mm.

**Καπναγωγοί :** Είναι μεταλλικοί μονωμένοι. Το πάχος της λαμαρίνας είναι 4mm.

**Δεξαμενές καυσίμων :** Είναι κυλινδρικές, υπόγειες κατασκευασμένες από φύλλο μαύρης λαμαρίνας.

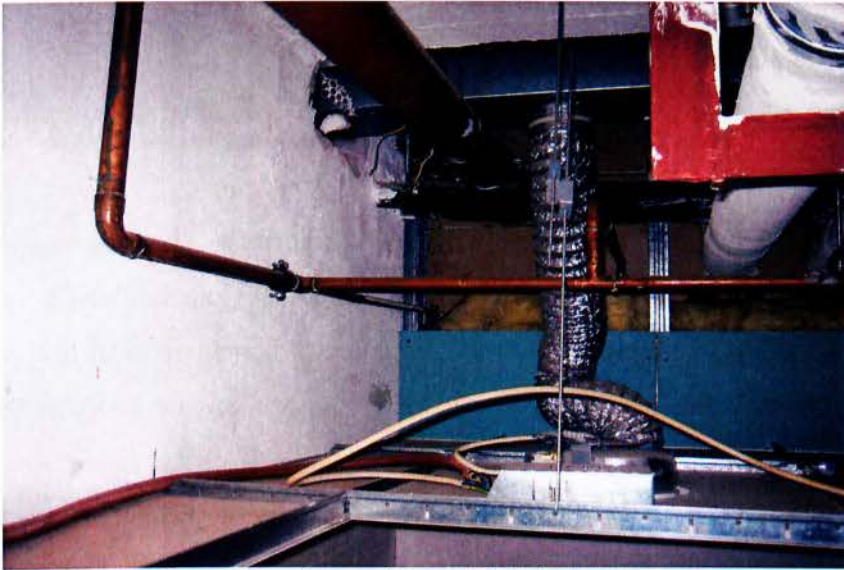
**Μανόμετρα :** Τα μανόμετρα που χρησιμοποιήθηκαν είναι κατάλληλα για νερό θερμοκρασίας από 5°C μέχρι 100°C και πίεση λειτουργίας μέχρι 10 ατμόσφαιρες. Έχουν διάμετρο δίσκου 80mm και είναι βαθμονομημένα σε μέτρα υδάτινης στήλης. Η κλίμακα ενδείξεων είναι για 60m, φέρουν κρουνό στην είσοδό τους και έχουν σπείρωμα Φ 3/8".

**Θερμόμετρα :** Τα θερμόμετρα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου, υδραργυρικά για περιοχή ενδείξεως από 0°C έως 100°C και συνδέονται από ορειχάλκινη προστατευτική θήκη.

**Αεραγωγοί γενικά :** Η τοποθέτηση και ανάρτηση των αεραγωγών είναι σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Απαγορεύεται η χρήση λαμαρινόβιδων στην κατασκευή των δικτύων αεραγωγών. Τα κιβώτια αναμίξεως και λοιπές κατασκευές κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5mm, με ενισχύσεις από σιδηροσωλήνες πάχους ανάλογα με τις διαστάσεις τους.

**Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής :** Έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας.

**Εύκαμπτοι αεραγωγοί :** Τα τμήματα εύκαμπτων αεραγωγών που συνδέουν τους κυρίους αεραγωγούς με στόμια είναι αλουμινίου κυκλικής διατομής διπλών τοιχωμάτων με μόνωση μεταξύ των τοιχωμάτων με υαλοβάμβακα.



**Εύκαμπτος σωλήνας εξαερισμού μάνιου**

**Μονώσεις αεραγωγών :** Τα δίκτυα των αεραγωγών προσαγωγής μονώθηκαν σε όλο το μήκος τους. Από τα δίκτυα αεραγωγών επιστροφών έχουν μονωθεί μόνο τα δίκτυα ανακυκλοφορίας καθώς και όλα τα υπαίθρια τμήματα σε όλο το μήκος τους. Δεν μονώθηκαν από τα υπαίθρια τμήματα των αεραγωγών οι λήψεις νωπού και οι απορρίψεις. Γενικά οι αεραγωγοί έχουν μονωθεί με πλάκες από υαλοβάμβακα πάχους 25mm, ειδικού βάρους 16Kg/m<sup>3</sup> με από κατασκευής επένδυση από φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 10 μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου.

Οι αεραγωγοί, όμως που οδεύουν υπαίθρια και στα μηχανοστάσια των κλιματιστικών μονάδων μονώθηκαν με πλάκες από αφρώδες υλικό το οποίο



προστατεύεται από μανδύα και είναι επενδυμένα με φύλλα αλουμινίου, πάχους 0,6mm. Το πάχος της μόνωσης είναι 20mm.

Τα υπαίθρια τμήματα που δεν μονώθηκαν θερμικά (π.χ. λήψεις νωπού, απορρίψεως κλπ.) επικαλύφθηκαν με VILAC.



Οριζόντια όδευση καναλιού κλιματισμού με μόνωση περιφερειακά

**Στόμια αέρος :** Τα στόμια αέρα που χρησιμοποιήθηκαν είναι όλα από ανοδιωμένο αλουμίνιο σε χρώμα σύμφωνα με τον χρωματισμό της αντίστοιχης ψευδοροφής και τις απαιτήσεις της επίβλεψης.

Οι μορφολογικοί τύποι των στομιών φαίνεται στα σχέδια. Προβλέφθηκαν οι εξής μορφολογικοί τύποι:

1. Στόμια προσαγωγής ή επιστροφής αέρα οροφής ορθογωνικά με καμπύλα πτερύγια μιας, δύο, τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων με εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-200 της DUCT HELLAS.
2. Στόμια προσαγωγής ή επιστροφής αέρα οροφής ορθογωνικά με σχάρα ισοκατανομής (DIFFUSERS) και εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-200 της DUCT HELLAS.
3. Στόμια προσαγωγής ή επιστροφής αέρα τύπου ορθογωνικού με δύο σειρές πτερυγίων (τα μπροστινά οριζόντια) και εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-1 K-8 της DUCT HELLAS.
4. Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής κυκλικά με σχάρα ισοκατανομής και εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-300 της DUCT HELLAS.
5. Γραμμικά στόμια σταθερά με εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-400 της DUCT HELLAS.



6. Γραμμικά στόμια με εγκοπές με εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-50 της DUCT HELLAS.
7. Γραμμικά στόμια επιμήκη με εσωτερικό ρυθμιστικό διάφραγμα ενδ. Τύπου K-61 της DUCT HELLAS.
8. Τα στόμια απόρριψης αέρα είναι με μία σειρά οριζόντια περύγια και έχουν εσωτερικό πλέγμα προστατευτικό οπής 2mm ενδ. Τύπου K-30 της DUCT HELLAS.

Όλα τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής φέρουν διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα.



**Κανάλι εξαερισμού**

**Κιβώτια απολύτων – στομιών (φιλτροθέσια) :** Στους χώρους των χειρουργείων, εντατική παρακολούθηση, μαιευτήριο κλπ. προβλέφθηκε η εγκατάσταση ειδικών κιβωτίων-στομιών με απόλυτα φίλτρα ‘HEPA’ μορφής CEILING DIFFUSER MODULE ενδ. Τύπου AMERICAN AIR FILTER ή ισοδύναμου.

Τα παραπάνω απόλυτα φίλτρα είναι τύπου S με ικανότητα συγκράτησης 99,999% μετρούμενη με την μέθοδο DOP TEST METHOD MIL-STD 282.

Τα παραπάνω φίλτρα ή συγκροτήματα φίλτρων σχηματίζονται από μεμονωμένα φίλτρα ή ομάδες φίλτρων τέτοιου μεγέθους ώστε η αρχική πτώση πίεσης του αέρα μέσω αυτών να μην υπερβαίνει την 1in ΥΣ. Τα φίλτρα βρίσκονται μέσα σε κιβώτια ειδικής κατασκευής. Η τελική πτώση πίεσης σε αυτά τα φίλτρα δεν υπερβαίνει τα 50mm (2").

Τα κιβώτια είναι τυποποιημένα προϊόντα ειδικού εργοστασίου από ισχυρά χαλυβδοελάσματα, με πλαίσια (φλάντζες) ή λαιμούς για την σύνδεση με τους αεραγωγούς. Τα φίλτρα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από θυρίδα επισκέψεως με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας και διαθέτουν διατάξεις για εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων.

Κάθε συγκρότημα απολύτων φίλτρων ελέγχεται από διαφορικό μανόμετρο ωρολογιακού τύπου τοποθετημένο στο χώρο. Ο μετρητής συνοδεύεται από όλα τα εξαρτήματα για την εγκατάσταση και σύνδεσή του με τους αεραγωγούς όπως σωληνίσκοι, διακόπτες, ρακόρ, ράβδος λήψεως των πιέσεων κλπ. ενδ. τύπου DWYER 2000 SERIES MAGNEHELIC.

Κάθε κιβώτιο απολύτων φίλτρων- στομίου αποτελείται από:

- ◆ Κιβώτιο από χαλυβδοέλασμα με υποδοχές για το φίλτρο, και λαιμό σύνδεσης με τον αεραγωγό.
- ◆ Απόλυτο φίλτρο ενδ. τύπου ASTROCEL II 99.999% της AMERICAN AIR FILTER.
- ◆ Στόμιο προσαγωγής αέρα ορθογωνικό, το οποίο για μεν τις αίθουσες είναι διάτρητη λαμαρίνα, για δε τους υπόλοιπους χώρους σχάρα ισοκατανομής (DIFFUSER).

Οι βαλβίδες σταθερής παροχής αέρα είναι κατασκευασμένες από σπιδράλ γαλβανισμένη λαμαρίνα. Είναι κυκλικής διατομής και είναι ενδ. τύπου CONSTANT VOLUME CONTROLS της REGA.

**Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες :** Προβλέφθηκαν οι εξής δύο τύποι φυγοκεντρικών ανεμιστήρων:

- Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες απλής αναρρόφησης με τροχαλία και ιμάντα.
- Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλής αναρρόφησης μέσα σε κιβώτια τύπου FUNCTION. Η κατασκευή και η μορφολογία τους είναι η αυτή με τα κιβώτια ανεμιστήρων κλιματιστικών μονάδων.

**Ρυθμιστικά διαφράγματα αεραγωγών :** Είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.



**Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες :** Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια που συνδέονται μεταξύ τους στεγανά και που ο λειτουργικός προορισμός των διατάξεων που περιέχουν είναι ο κατάλληλος για την προβλεπόμενη επεξεργασία του αέρα. Ο σκελετός των κιβωτίων γίνεται από προφίλ, συνδεδεμένα μεταξύ τους με λυόμενους συνδέσμους.

Τα πλευρικά τοιχώματα (panels) των κιβωτίων είναι από γαλβανισμένη εν θερμό λαμαρίνα τύπου sandwich με παρεμβολή θερμικής και ηχητικής μονώσεως πάχους 1/2". Στερεώνονται στο σκελετό με ταχυσυνδέσμους ώστε να εξασφαλίζεται η επίσκεψη και να διευκολύνεται η συντήρηση οποιουδήποτε τμήματος. Μεταξύ πλευρικών στοιχείων και σκελετού και τμημάτων μεταξύ τους παρεμβάλλεται ελαστικό παρέμβυσμα για την στεγανοποίηση. Οι συνδέσεις είναι στεγανές IP 65. Αν μια μονάδα τοποθετηθεί στο ύπαιθρο θα έχει πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία με ANOGAL ή VILAC ή παρεμφερή.

## **Η συγκρότηση των μονάδων γίνεται από σύνθεση των παρακάτω κιβωτίων:**

### **▪ Κιβώτιο ανεμιστήρων προσαγωγής**

Ο ή ανεμιστήρες είναι φυγοκεντρικοί, διπλής αναρρόφησης στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι. Οι φτερωτές των ανεμιστήρων είναι τύπου FORWARD – CURVED για τις χαμηλές πιέσεις μέχρι 3" Υ.Σ. και τύπου AIRFOIL για πιέσεις άνω των 3" Υ.Σ. Οι άξονες είναι κατασκευασμένοι από ανθρακούχο χάλυβα και περιστρέφονται με ρουλεμάν των 100.000 ωρών ζωής. Η κίνηση μεταφέρεται με τροχαλίες διαιρούμενες για μεταβολή σχέσεως μεταδόσεως +10% της ονομαστικής και τραπεζοειδείς μάντες άριστης κατασκευής. Ο κινητήρας εδράζεται σε ρυθμιζόμενη βάση που επιτρέπει την τάνυση των μάντων και την ευθυγράμμιση των τροχαλιών.

Το συγκρότημα ανεμιστήρα κινητήρα εδράζεται σε αντιδονητικά στηρίγματα. Το μέγεθος των ανεμιστήρων είναι τέτοιο που να εξασφαλίζεται η προδιαγραφόμενη παροχή με ταχύτητα εξόδου του αέρα μικρότερη από 8 m/sec.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός, ασύγχρονος, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, προστασίας IP-44, κατάλληλος για δίκτυο 380V, 3Φ 50HZ και με 1.450 RPM το πολύ. Η ισχύς του είναι κατά 20% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την ονομαστική παροχή του ανεμιστήρα με μανομετρικό ύψος το άθροισμα των



εξωτερικών και εσωτερικών απωλειών πίεσεως. Οι μάντες και οι τροχαλίες φέρουν μεταλλικό προφυλακτήρα.

#### ▪ **Κιβώτιο στοιχείου**

Αυτό περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- 1) Θερμαντικό στοιχείο (ΘΕΣ) κατάλληλο για λειτουργία με ζεστό νερό κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με εκτονωμένα πτερύγια αλουμινίου. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι επαρκής ώστε η παροχή αέρα να διέρχεται από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 F.P.M.
- 2) Ψυκτικό στοιχείο (ΨΥΣ) κατάλληλο για λειτουργία με ψυχρό νερό κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με εκτονωμένα πτερύγια αλουμινίου. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι επαρκής ώστε όλη η παροχή του αέρα να διέρχεται από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 F.P.M.
- 3) Διαχωριστή σταγονιδίων (Eliminator) (ΔΙΣ).
- 4) Λεκάνη συγκεντρώσεως σταγονιδίων κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με ισχυρή αντιδιαβρωτική προστασία, με στόμιο συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως.
- 5) Θέση για τοποθέτηση εκτοξευτήρα ατμού για ύγρανση.

#### ▪ **Κιβώτιο ανεμιστήρα επιστροφής**

Ο ανεμιστήρας έχει τα ίδια γενικά χαρακτηριστικά με τους ανεμιστήρες προσαγωγής.

#### ▪ **Κιβώτιο αναμείξεως / φίλτρων (όπου τοποθετήθηκε)**

Είναι κατασκευασμένο από ισχυρά χαλυβδοελάσματα και φέρει 2 στόμια με ρυθμιστικά διαφράγματα. Τα ρυθμιστικά διαφράγματα είναι πολύφυλλα με πτερύγια αλουμινίου κινούμενα προς αντίθετες διευθύνσεις ανά δύο. Η κίνηση επιτυγχάνεται μέσω γραναζιών από ενισχυμένο πλαστικό χωρίς απαίτηση λίπανσης. Η λειτουργία είναι απλή, αθόρυβη και ακριβής ώστε να επιτρέπει γραμμική ρύθμιση της παροχής του αέρα. Υπάρχει μοχλός για τον χειροκίνητο ή ηλεκτροκίνητο χειρισμό.

Τα φίλτρα αποτελούνται από πλαίσιο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας μέσα στο οποίο στερεώνεται με ατσαλοσύρματα το διηθητικό μέσο (FILEDON ή παρόμοιο) και τοποθετούνται σε γωνιακή διάταξη συρταρωτά. Η συνολική μετωπική

επιφάνεια των φίλτρων είναι επαρκής ώστε η συνολική παροχή να διέρχεται με μετωπική ταχύτητα μικρότερη από 300 F.P.M.

Τα φίλτρα εξάγονται και εισάγονται συρταρωτά στις υποδοχές τους, με συρτάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Οι πλευρικές θυρίδες εξαγωγής των φίλτρων ασφαλιζονται με κλείστρα και όχι με βίδες. Η απόδοση του φίλτρου είναι 50% σύμφωνα με την 52-76 standards της ASHRAE.

#### ▪ **Κιβώτιο διαχωρισμού**

Το κιβώτιο αυτό συνδέεται με το κιβώτιο αναμίξεως και το τμήμα ανεμιστήρα επιστροφής. Το κιβώτιο φέρει άνοιγμα φλαντζωτό για την έξοδο του αέρα απόρριψης. Το άνοιγμα ρυθμίζεται με διάφραγμα πολύφυλλο ίδιας κατασκευής όπως το αντίστοιχο του κιβωτίου αναμίξεως. Τα 3 διαφράγματα νωπού, απόρριψης ανακυκλοφορίας είναι διασυνδεδεμένα για συνδυασμένη κίνηση, μέσω συστήματος μοχλών.

#### ▪ **Κιβώτιο φίλτρου τύπου σακούλας**

Είναι κατασκευασμένο από ισχυρά χαλυβδοελάσματα. Τα φίλτρα είναι τύπου σακούλας (Bag Filters), παράλληλα τοποθετημένα ούτως ώστε να παραλαμβάνουν όλη την επιφάνεια του κιβωτίου. Η έξοδος του αέρα μέσα από το φίλτρο γίνεται από το σώμα των σακουλών. Το φίλτρο είναι τύπου C με απόδοση 95% σύμφωνα με την 52-76 standards της ASHRAE.

#### ▪ **Κιβώτιο φίλτρου**

Είναι κατασκευασμένο από ισχυρά χαλυβδοελάσματα. Τα φίλτρα είναι όπως αναφέρονται στο κιβώτιο αναμίξεως / φίλτρων.

#### ▪ **Κιβώτιο μεταθέρμανσης**

Αυτό περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

Θερμαντικό στοιχείο κατάλληλο για λειτουργία με ζεστό νερό κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με εκτονωμένα πτερύγια αλουμινίου. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι επαρκής ώστε όλη η παροχή αέρα να διέρχεται από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 F.P.M.



#### ▪ **Υλικά εγκαταστάσεως**

Η μονάδα συνοδεύεται από τα ακόλουθα :

- 1) Εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων για την σύνδεσή της στα δίκτυα νερού. Η διάμετρος κάθε τεμαχίου είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνωσης.
- 2) Εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών, από ισχυρό ύφασμα ανθεκτικό στην θερμότητα, το κρύο, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών.
- 3) Αντιδονητικά στηρίγματα κατάλληλα για την στήριξη της μονάδας.

#### ▪ **Ηχοπαγίδες**

Έχουμε δύο τύποι ηχοπαγίδων ως ακολούθως :

- a) Ηχοπαγίδες μέσα σε κιβώτια κλιματιστικών μονάδων οι οποίες προσαρμόζονται σε αυτές σαν τμήμα τους.
- b) Ηχοπαγίδες που προσαρμόζονται στους αεραγωγούς, όπου λόγω χώρου είναι δύσκολο να τοποθετηθεί κιβώτιο στις κλιματιστικές μονάδες και σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις.

Οι ηχοπαγίδες έχουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1mm με αεροστεγείς ραφές. Οι κάθετες πλευρές κατασκευάζονται με νευρώσεις για την δημιουργία ακαμψίας. Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων της ηχοπαγίδας που έρχονται σε επαφή με τον διερχόμενο αέρα καλύφθηκαν με διάτρητο γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. Τα χωρίσματα στην είσοδο αέρα έχουν καμπύλη διαμόρφωση για ομαλή ροή του αέρα, με μικρές τριβές. Τα χωρίσματα εσωτερικά φέρουν υαλοπίλημα επί χάρτου.

Η απόδοση των ηχοπαγίδων καθορίστηκε μετά την γνωστοποίηση των στοιχείων των ανεμιστήρων των κλιματιστικών μονάδων. Η απόσβεση για τους ανεμιστήρες είναι τουλάχιστον 25db στα 500 HZ, με πτώση πίεσης του αέρα σ' αυτές όχι μεγαλύτερη της 0,25 in Υ.Σ.

#### ▪ **Διαφράγματα πυρασφάλειας (FIRE DAMPERS)**

Είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

#### ▪ **Θερμαντικά σώματα**

Είναι χαλύβδινα βαμμένα από το εργοστάσιο τύπου PANEL ενδ. τύπου EUROPANEL της ΒΙΟΣΩΛ.



## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Όπως έχουμε ξανά αναφέρει και στην αρχή αυτού του κεφαλαίου υπάρχει κεντρικό σύστημα κλιματισμού 100% ναού για όλους τους χώρους του νοσοκομείου.



Κεντρική μονάδα κλιματισμού στο Λ/Σ

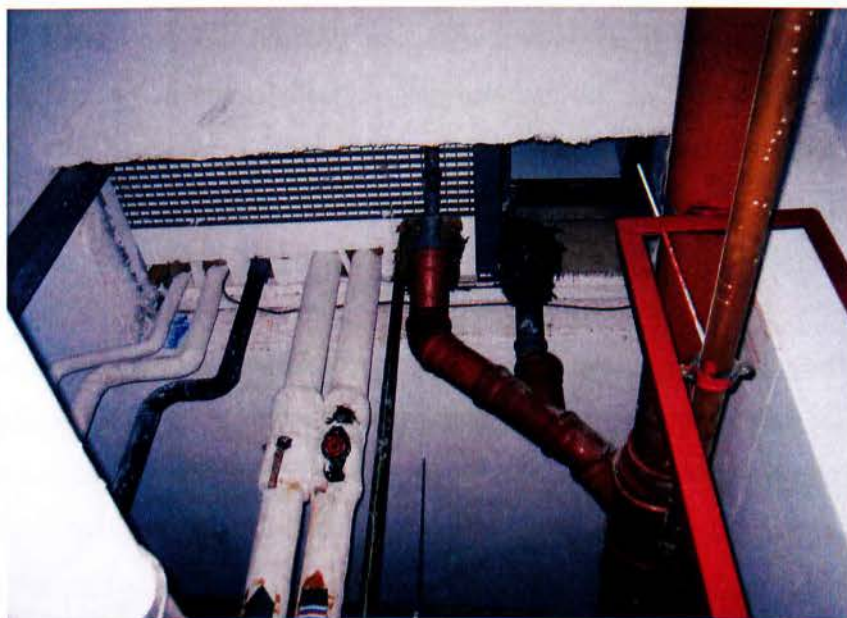
Σε όλους τους κλιματιζόμενους χώρους υπάρχει αερισμός αλλά και εξαερισμός όπου χρειάζεται, δηλαδή στους τυφλούς και βοηθητικούς χώρους του κτιρίου, όπως για παράδειγμα στις τουαλέτες, στις αποθήκες, στα μηχανοστάσια κτλ.



Εξωτερικό κανάλι κλιματισμού και εξαερισμός χώρου

Το κεντρικό μηχανοστάσιο όπου είναι τοποθετημένα όλα τα μηχανήματα για την παραγωγή και διανομή ψυχρού και θερμού νερού βρίσκεται στο επίπεδο -1 του κτιρίου. Κάποιες κλιματιστικές μονάδες είναι τοποθετημένες και στα δώματα του κτιρίου.

Όπως βλέπουμε και στο σχέδιο η κύρια όδευση των σωληνώσεων (δηλαδή οι κατακόρυφες στήλες) γίνεται μέσα από τα μηχανολογικά κενά του κτιρίου. Στην συνέχεια η ανάπτυξη του οριζόντιου δικτύου γίνεται μέσα στην ψευδοροφή του και στα σημεία όπου έχουμε να τροφοδοτήσουμε κατεβαίνουν κατακόρυφα ως το θερμαντικό σώμα.



**Είσοδος κατακόρυφης όδευσης στο μηχανολογικό κενό**

Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η ανάπτυξη των αεραγωγών. Τα κατακόρυφα κομμάτια οδεύουν μέσα στα μηχανολογικά κενά και τα οριζόντια μέσα στην ψευδοροφή και στα σημεία που θέλουμε είτε να προσάγουμε αέρα (αερισμός) είτε να απάγουμε αέρα (εξαερισμός) τοποθετούνται τα στόμια.

Όσον αφορά το δίκτυο σωληνώσεων βλέπουμε στο σχέδιο ανάμεσα στον χώρο των σκοραμίδων και το w.c του θαλάμου τις κατακόρυφες στήλες, στην συνέχεια μέσα από την ψευδοροφή γίνεται διακλάδωση και φεύγουν αριστερά και δεξιά και στην συνέχεια κατεβαίνουν και φθάνουν σε δύο κλιματιστικές μονάδες χωρίς κέλυφος, οι οποίες τοποθετούνται μέσα στην ψευδοροφή. Την ίδια ακριβώς περίπτωση βλέπουμε και πιο δεξιά ανάμεσα στους δύο θαλάμους (τους 02-1.2 και 02-1.3). Στην κάτω πλευρά του σχεδίου από αριστερά προς τα δεξιά βλέπουμε τις



κατακόρυφες στήλες, οι οποίες οδεύουν στην συνέχεια οριζόντια στον χώρο διανυκτέρευσης του ιατρού και τροφοδοτούν μία τοπική μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου τα λεγόμενα Fan Coil. Το ίδιο γίνεται ακριβώς και στο εξεταστήριο αλλά και στο γραφείο της προϊσταμένης. Δίπλα στο μπάνιο των ασθενών βλέπουμε την κατακόρυφη που ανεβαίνει και στην συνέχεια οδεύει οριζόντια και τροφοδοτεί ένα θερμαντικό σώμα τύπου panel. Στον χώρο εργασίας των αδελφών βλέπουμε τις κατακόρυφες στήλες που ανεβαίνουν, στην συνέχεια οδεύουν οριζόντια, γίνεται διακλάδωση και τροφοδοτούν ένα Fan Coil στον ίδιο χώρο και μία κλιματιστική μονάδα χωρίς κέλυφος στην ψευδοροφή του χώρου που είναι στάση αδελφών.

Η κατασκευή του δικτύου των αεραγωγών έχει γίνει με μεγάλη προσοχή καθώς πρέπει να είναι καλαίσθητη και αποτελείται από τμήματα ορθογωνικής διατομής από λαμαρίνα 1,5mm, από τμήματα κυκλικής διατομής από εύκαμπτο αλουμίνιο, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για την ένωση των ορθογώνιων τμημάτων με τα στόμια των αεραγωγών και από τα στόμια τα οποία ποικίλουν ανάλογα με την περίπτωση.

Από το σχέδιο βλέπουμε ότι το δίκτυο των αεραγωγών αποτελείται από τα κατακόρυφα τμήματα τα οποία οδεύουν μέσα από τα μηχανολογικά κενά και τα οριζόντια τα οποία οδεύουν κατά μήκος της ψευδοροφής. Το δίκτυο αποτελείται από δύο κεντρικά κανάλια από τα οποία το ένα χρησιμοποιείται για την προσαγωγή αέρα και έχει διαστάσεις από 60X35 και καταλήγει σε 25X10 και το άλλο χρησιμοποιείται για την απαγωγή του αέρα και έχει διαστάσεις από 35X30 και καταλήγει σε 15X10. Οι διαστάσεις αυτές αφορούν το σχέδιο που έχουμε στην κατοχή μας και μιλάμε για το συγκεκριμένο τμήμα του νοσοκομείου.







## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΦΩΤΙΣΜΟΣ – ΚΙΝΗΣΗ )

### 5.1 Γενικά

Η εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού – κίνησης έχει σκοπό να εξασφαλίζει την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για τον πλήρη φωτισμό των χώρων και κίνηση των μηχανημάτων του νοσοκομείου. Στην εγκατάσταση αυτή περιλαμβάνονται οι σωληνώσεις ,οι καλωδιώσεις φωτισμού και κίνησης, οι διακόπτες ,οι ρευματοδότες, τα φωτιστικά σώματα, οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού και κίνησης, οι πίνακες χειρουργείων, οι μετασχηματιστές απομονώσεως, οι γειώσεις, ο φωτισμός περιβάλλοντος χώρου κλπ.

Για την κατασκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων τηρήθηκαν οι διατάξεις των κανονισμών του ελληνικού κράτους περί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Περιγραφή, ενώ τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν περιγράφονται στο τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης.

### 5.2 Κανονισμοί

1. Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΥΑ 80255/ΦΕΚ Β59/11.04.55.
2. Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V .VDE 0100.
3. Κανονισμός τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων ΦΕΚ Β/8.04.71
4. Κανονισμοί VDE 100, VDE 0107, VDE 0108
5. Κανονισμοί που αφορούν υλικά :
  - Καλώδια NYA DIN 47702/VDE 0250, 0283, 0293
  - Καλώδια NYA DIN 47705/VDE 0250, 0283, 0293
  - Καλώδια NYY VDE 0271
  - Διακόπτες κλπ. DIN 40050



- Ρευματοδότες DIN 49465/VDE 0623
  - Κοχλιωτές ασφάλειες DIN 49510, 49511 και 49325
  - Μαχαιρωτές ασφάλειες VDE 0660
  - Όργανα μετρήσεως επί πίνακος VDE 0660
  - Μετασχηματιστές ισχύος DIN 42511/VDE 0532
6. ΦΕΚ 573/9.09.1986 για ηλεκτροφωτισμό δρόμων
7. Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με την παροχή Μέσης Τάσης
8. Κανονισμοί VDE 0185, DIN 57185 για αντικεραυνική προστασία, γειώσεις και θέματα εξίσωσης δυναμικού.
9. Κανονισμός I.C.A.O για ελικοδρόμια και οδηγίες της ΥΠΑ.

### 5.3 Σωληνώσεις

Για την κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων έχουν επιλεγεί κατά περίπτωση τα ακόλουθα υλικά :

- Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες PVC ευθείς ή σπирάλ (του βαρύτερου τύπου που κυκλοφορεί στην αγορά ) σε ξηρούς χώρους σε όλες τις χωνευτές διαδρομές σε τοίχους από τούβλα.
- Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες εύκαμπτοι ενδ. τύπου Heliflex (μαλακό PVC με σπείρα από σκληρό PVC ) σε όλα τα τμήματα του δικτύου που είναι εγκιβωτισμένα σε μετόν ή άλλα κονιάματα.
- Πλαστικοί υδραυλικοί σωλήνες PVC πίεσεως 4 atm. (με κεφαλή, συγκολλητοί ) για τις υπόγειες και υπαίθριες οδεύσεις καλωδίων.

Οι σωλήνες αυτοί είναι εξ ολοκλήρου εγκιβωτισμένοι σε μετόν στα τμήματα διελεύσεως κάτω από οδοποιία, ενώ στα υπόλοιπα τμήματα μερικώς.

- Χαλύβδινοι ηλεκτρολογικοί σωλήνες ευθείς ή σπирάλ στις υπόλοιπες διαδρομές.
- Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι σε ειδικές περιπτώσεις.

Σε όλους τους χώρους σύμφωνα με τους κανονισμό VDE 0107 (χειρουργεία, προετοιμασίες χειρουργείων, αίθουσες τοκετών, ανανήψεις, ΜΕΠ, ΜΕΘ, βηματοδότες, ακτινοθεραπεία, αγγειογραφίες, ενδοσκοπήσεις ) τα καλώδια προστατεύονται από χαλύβδινους σωλήνες.

Ειδικότερα πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες εύκαμπτοι ενδ. τύπου Heliflex χρησιμοποιούνται στα παρακάτω τμήματα της εγκατάστασης φωτισμού :

A.) Στις οροφές των μηχανολογικών χώρων (δηλαδή μηχανοστάσια, λεβητοστάσιο, υδροστάσιο, Η/Σ κλπ.) του πλυντηρίου, του μαγειρείου, της υπαίθριας υπηρεσιακής αυλής και γενικότερα των χώρων χωρίς ψευδοροφή (θάλαμοι νοσηλείας, αποθήκες κλπ.) όπου είναι χωνευτοί στο μπετόν.

B.) Στις χωνευτές οδεύσεις των γυψοπετασμάτων.

Τα ορατά τμήματα χαλυβδοσωλήνων έχουν βαφεί με μια στρώση αντισκωριακού χρώματος και δυο στρώσεις βερνικοχρώματος, ενώ τα ορατά τμήματα σιδηροσωλήνων γαλβανισμένων με δυο στρώσεις PRIMER και δυο στρώσεις βερνικοχρώματος στο χρώμα του τοίχου.

#### 5.4 Καλωδιώσεις

Οι ηλεκτρικές γραμμές πάνω από την ψευδοροφή είναι :

A. Με καλώδια NYM που οδεύουν πάνω σε μεταλλική διάτρητη σχάρα καλωδίων ανοικτού τύπου (π.χ. στους διαδρόμους).

B. Με καλώδια NYΥ που οδεύουν επίσης πάνω σε μεταλλική διάτρητη σχάρα καλωδίων και τροφοδοτούν τους ηλεκτρικούς πίνακες. Ιδίου τύπου καλώδια χρησιμοποιούνται στις γραμμές τροφοδοσίας ορισμένων μηχανημάτων (λεβητοστάσιο, υδροστάσιο, δώματα κλπ.).

Οι ηλεκτρικές γραμμές μέσα σε ψευδοροφές και οι χωνευτές σε τοίχους και οροφές είναι :

A. Με αγωγούς NYA μέσα σε πλαστικό σωλήνα χωνευτό στον τοίχο.

B. Με αγωγούς NYM μέσα σε σχάρες καλωδίων ή αγωγούς NYA ή NYM μέσα σε πλαστικούς σωλήνες εύκαμπτους ενδ. τύπου Heliflex ορατούς ή χωνευτούς στον τοίχο ή την οροφή ή μέσα σε χαλύβδινους σωλήνες ορατούς ή χωνευτούς (δάπεδα, υγρούς χώρους, εξωτ. χώρους κλπ.)

Το είδος, η διατομή και ο αριθμός των καλωδίων, που χρησιμοποιούνται σε κάθε ηλεκτρική γραμμή, καθορίζεται στα διαγράμματα των ηλεκτρικών πινάκων. Η ελάχιστη διατομή για τροφοδοτικά καλώδια πινάκων είναι 6 mm<sup>2</sup>.

Τα καλώδια ελέγχθηκαν σε πτώση τάσεως σύμφωνα με τις ακόλουθες παραδοχές :



Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης από τον υποσταθμό μέχρι την κατανάλωση :

**A.** Για φορτία φωτισμού : 3% (πτώση τάσης του κυκλώματος 1%)

**B.** Για φορτία κίνησης : 5%

Ελέγχθηκε η γεινίαση με βάση την διάταξη και το πλήθος των καλωδίων που μεταφέρεται σε κάθε σχάρα και υπολογίστηκε η διατομή των καλωδίων σε σχέση με τον χρόνο δράσης του μέσου προστασίας.

Στον χώρο των ιατρικών αερίων, όπου υπάρχει κίνδυνος εκρήξεως η εγκατάσταση είναι αντιαεκρηκτική (φωτιστικά σώματα – κουτιά διακλάδωσης κλπ.).

### **5.5 Διακόπτες – ρευματοδότες – μπουτόν - ρυθμίσεις εντάσεως φωτισμού**

Η αφή και η σβέση των φωτιστικών σωμάτων μέσα στους χώρους γίνεται με τοπικούς διακόπτες, ενώ των φωτιστικών σωμάτων των κοινοχρήστων χώρων (διαδρομών, εισόδων, αναμονής, κλιμακοστασίων κλπ.) από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες.

Στους χώρους των ζώων στο τμήμα των πειραματόζων υπάρχουν ρυθμιστές εντάσεως φωτισμού. Επίσης οι χώροι ακτινοδιάγνωσης και ανάνηψης έχουν ρυθμιζόμενο φωτισμό.

Τέλος στο αμφιθέατρο υπάρχουν σειρά ρυθμιστών εντάσεως φωτισμού σε πίνακα με τα χειριστήρια για την ρύθμιση φωτισμού στο εσωτερικό του.

Τόσο οι διακόπτες, όσο και οι ρευματοδότες είναι ορατοί ή χωνευτοί και ανάλογα με την κατηγορία του χώρου (ξηρός ή υγρός) απλοί ή στεγανοί. Στο τμήμα της παιδιατρικής έχουν εγκατασταθεί ειδικοί ρευματοδότες που δεν επιτρέπουν την είσοδο αντικειμένων στους πόλους τους. Οι χωνευτοί διακόπτες και ρευματοδότες που μπαίνουν στο γυψοπέτασμα συνοδεύονται από ειδικό πλαστικό κουτί με βίδες κατάλληλο για τοποθέτηση σε τέτοιου είδους χώρισμα.

Τα ύψη στα οποία έχουν τοποθετηθεί πάνω από το τελειωμένο δάπεδο είναι :

**A.** Οι διακόπτες σε ύψος 1,05 m

**B.** Οι ρευματοδότες σε ύψος 0,40 m

**Γ.** Τα μπουτόν και οι ρευματοδότες στους μηχανολογικούς χώρους σε ύψος 1,50 m.



Όλοι οι διακόπτες, οι ρευματοδότες, τα μπουτόν και οι ρυθμιστές εντάσεως φωτισμού είναι ενδεικτικού τύπου S-COLOR της GIRA, χρώματος λευκού. Τα αντίστοιχα στεγανά εξαρτήματα είναι επίσης λευκά τύπου GIRA. Οι ρευματοδότες που τροφοδοτούνται από τα EHZ έχουν χρώμα πράσινο και αυτοί που τροφοδοτούνται από τα UPS κόκκινο.

Ο διαχωρισμός των ρευματοδοτών με χρώματα διατηρείται και στα διάφορα στοιχεία του εξοπλισμού (κονσόλες εντατικών, στήλες χειρουργείων, πάγκοι εργαστηρίων κλπ.) που φέρουν ρευματοδότες από τον κατασκευαστή τους.

## 5.6 Φωτιστικά σώματα

Φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού, βελτιωμένου τύπου, αυξημένης απόδοσης και μειωμένης κατανάλωσης ψευδοροφής με περσίδες ή οροφής με σκαφάκι ή οροφής που τοποθετούνται σε γραφεία, αίθουσες συσκέψεων, ιατρεία αναμονές, διαδρόμους δωμάτια προσωπικού, εργαστήρια, στάσεις αδελφών, αποθήκες, μηχανολογικούς χώρους, κλιμακοστάσια κλπ.

Φωτιστικά σώματα εμμέσου φωτισμού με λαμπτήρες αλογόνου τοποθετούνται στις διανυκτερεύσεις των γιατρών.

Σε ορισμένες κεντρικούς διαδρόμους τοποθετούνται φωτιστικά σώματα εμμέσου φωτισμού με λαμπτήρες METAL HALIDE, εκτός από μερικά της κεντρικής εισόδου που φέρουν λαμπτήρες αλογόνου για την άμεση έναυση στην περίπτωση διακοπής τροφοδοσίας από την ΔΕΗ.

Σποτ οροφής είναι τοποθετημένα σε ορισμένους χώρους (καθιστικά ασθενών, bar κλπ καθώς και στις στάσεις αδελφών, ορισμένες εποπτείες και γραμματείες σε ειδικά διαμορφωμένα κούτελα) κατάλληλα για λαμπτήρες φθορισμού τύπου PLC. Επίσης σποτ εντοιχισμένα ή ορατά έχουν τοποθετηθεί σε εξώστες και άλλους χώρους.

Στο εστιατόριο προσωπικού έχουν τοποθετηθεί αναρτημένα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού σφαιρικού τύπου. Ο φωτισμός του κεντρικού χολ επιτυγχάνεται με ιστούς και φωτιστικά όμοια του περιβάλλοντος χώρου. Τα φωτιστικά αυτά φέρουν λαμπτήρες ατμών υδραργύρου, ζεστής απόχρωσης.

Γενικά σε όλο το νοσοκομείο έχουν τοποθετηθεί λαμπτήρες εκκένωσης, εκτός από ειδικούς χώρους (π.χ. εγκεφαλογράφος, μαγνητικός τομογράφος ) όπου ο φωτισμός επιτυγχάνεται με λαμπτήρες πυράκτωσης.

Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν τα παρακάτω φωτιστικά :

Ιστοί ύψους 7m με λαμπτήρες 250 W ατμών Na υψηλής πίεσης στους κεντρικούς δρόμους. Ιστοί ύψους 4,5m με λαμπτήρες 150 W ατμών Na υψηλής πίεσης στις θέσεις στάθμευσης .Φωτιστικά ύψους 70 cm περίπου με λαμπτήρες PLC στους πεζόδρομους.

Φωτιστικά εντοιχισμένα εντός σκυροδέματος με λαμπτήρες PLC στα κλιμακοστάσια, στα διάφορα παρτέρια κλπ.

Προβολείς με λαμπτήρες ατμών Na υψηλής πίεσης για τον εορταστικό φωτισμό των όψεων του κτιρίου.

Στο πλατύσκαλο της κεντρικής εισόδου καθώς και στην είσοδο του νοσοκομείου, στα στοιχεία στήριξης των χωροδικτυωμάτων τοποθετούνται φωτιστικά στεγανά, όμοια των φωτιστικών εμμέσου φωτισμού του εσωτερικού χώρου, με λαμπτήρες ατμών Na υψηλής πίεσης.

Επίσης αντίστοιχα φωτιστικά υπάρχουν στα σημεία των υπηρεσιακών αυλών όπου δεν υπάρχει στέγαση, ενώ στα στεγασμένα τμήματα στεγανά φωτιστικά φθορισμού.

Σε κάθε αίθριο στο τελευταίο επίπεδο, φωτιστικά για λαμπτήρες τύπου PLC. Επίσης ανάλογα φωτιστικά τοποθετούνται στα δωμάτια για τον τεχνητό φωτισμό των sky – lights.

Τέλος στο ελικοδρόμιο τοποθετούνται ειδικά φωτιστικά υψηλής τάσης. Ειδικότερα στους θαλάμους ασθενών των νοσηλευτικών μονάδων χρησιμοποιούνται φωτιστικά σώματα φθορισμού εγκατεστημένα σε κονσόλα που τοποθετείται πάνω από τα κρεβάτια και περιλαμβάνει για κάθε κρεβάτι τα εξής :

1. Φωτιστικό σώμα για τον γενικό φωτισμό του δωματίου (έμμεσος φωτισμός ) με λαμπτήρα φθορισμού 2X 36 W.
2. Φωτιστικό σώμα για τον τοπικό φωτισμό (άμεσος φωτισμός ) με λαμπτήρα φθορισμού 1 X 18 W . Ο χειρισμός του λαμπτήρα αυτού γίνεται με την μονάδα κλήσης αδελφών, μέσω ρελέ που φέρει η κονσόλα.
3. Δύο ρευματοδότες 'Σούκο' 220 V,16 A.
4. Μια τηλεφωνική λήψη (ρευματοδότη ) ανά δύο κρεβάτια και μια θέση κλήσης αδελφών για κάθε κρεβάτι.



5. Μία λήψη ιατρικών αερίων ανά δύο κρεβάτια.

Στο εσωτερικό της κονσόλας υπάρχουν κατάλληλα διαμορφωμένες θέσεις για τους αγωγούς των ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Φωτιστικά σώματα νυκτός τοποθετούνται σε κάθε θάλαμο ασθενών κοντά στην είσοδο. Ίδια φωτιστικά νυκτός έχουν χρησιμοποιηθεί και στο αμφιθέατρο.

Στα χειρουργεία υπάρχουν ειδικά φωτιστικά σώματα ψευδοροφής, διαστάσεων περίπου 60 X 120 cm ώστε να ταιριάζουν με την ψευδοροφή και τα φίλτρα κλιματισμού, στεγανά με δύο ή τρεις λαμπτήρες φθορισμού των 36 W.

Τέλος πάνω από τα χειρουργικά τραπέζια υπάρχει φωτισμός σε σκιαλυτικές λυχνίες. Σε περίπτωση διακοπής της Δ.Ε.Η η συνεχής λειτουργία των λυχνιών αυτών εξασφαλίζεται από κεντρική διάταξη UPS που βρίσκεται στο ηλεκτροστάσιο.

## 5.7 Ηλεκτρικοί πίνακες

Τους πίνακες αυτούς διακρίνουμε σε :

### A) Πίνακες ηλεκτροφωτισμού και κίνησης μικρής ισχύος.

Είναι μεταλλικοί χωνευτοί σε κατάλληλη υποδοχή που διαμορφώθηκε από τους αρχιτέκτονες, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Κάθε πίνακας αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο με ξεχωριστές μπάρες για :

- Κανονική ισχύ (τροφοδοσία από ΔΕΗ)
- Ισχύ ανάγκης (τροφοδοσία από ΕΗΖ)
- Μη διακοπτόμενη ισχύ (τροφοδοσία από UPS)

Οι πίνακες χωρίζονται σε τμήματα ιατρικής χρήσης και μη ιατρικής χρήσης. Οι πίνακες των τμημάτων ιατρικής χρήσης φέρουν μπάρα εξίσωσης δυναμικού.

Έχουν προβλεφθεί ξεχωριστά καλώδια τροφοδοσίας για τις μπάρες κανονικής ισχύος, ισχύος ανάγκης, μη διακοπτόμενης ισχύος.

### B) Πίνακες Κίνησης μεγάλης ισχύος

Είναι μεταλλικοί επίτοιχοι ή ισταμένου τύπου στεγανοί ή μη ανάλογα με το μέγεθος τους και τον χώρο που τοποθετήθηκαν.

Οι πίνακες μεγάλης ισχύος (πίνακες κλιματισμού – αερισμού, λεβητοστασίου κλπ) τροφοδοτούν τις παρακάτω καταναλώσεις:

- καταναλώσεις ανάγκης που τροφοδοτούνται από την ΔΕΗ και τα εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη και είναι μόνιμα συνδεδεμένες.



- καταναλώσεις κανονικής παροχής που τροφοδοτούνται μόνο από τη ΔΕΗ.

### Γ) Πίνακες χειρουργείων

Όλες οι καταναλώσεις των πινάκων χειρουργείων είναι είτε ΑΝΑΓΚΗΣ είτε ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ . Οι πίνακες αυτοί είναι τοποθετημένοι έξω από τα χειρουργεία και τροφοδοτούν ορισμένες καταναλώσεις (φωτισμός κλπ) απ' ευθείας, ενώ τις υπόλοιπες καταναλώσεις (ρευματοδότες κλπ) μέσω μετασχηματιστή απομονώσεως 380/220 V κατάλληλης ισχύος. Για τις τελευταίες καταναλώσεις στο ένα τμήμα είναι τοποθετημένα τα στοιχεία προστασίας των γραμμών από το δευτερεύον τύλιγμα του μετασχηματιστή απομονώσεως προς τις καταναλώσεις αυτές.

Η παροχή της περιοχής ΑΝΑΓΚΗΣ του πίνακα προστατεύεται από διακόπτη διαρροής, ενώ η περιοχή ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ έχει στην είσοδο Μετασχηματιστή Απομόνωσης και διάταξη ελέγχου διαρροής που καλύπτει και τις σκυαλιτικές λυχνίες.

Παρόμοια διάταξη ελέγχει τις καταναλώσεις που τροφοδοτούνται μέσω του μετασχηματιστή απομόνωσης της περιοχής ΑΝΑΓΚΗΣ.

## 5.8 Μετασχηματιστής απομονώσεως

Σε ορισμένους χώρους οι ρευματοδότες και ορισμένα σημεία συνδέσεως τροφοδοτούνται από μετασχηματιστές απομονώσεως (ασφάλειας). Τέτοιοι χώροι πέραν των χειρουργείων είναι οι :

1. Ενδοσκοπήσεις
2. Εντατική παρακολούθηση
3. Μονάδα προώρων
4. Επείγοντα περιστατικά
5. Θάλαμος τεχνητού νεφρού
6. Καρδιολογικό

Οι μετασχηματιστές αυτοί έχουν πρωτεύον τύλιγμα, το οποίο τροφοδοτείται από τάση δικτύου 220/380 V και χωριστό δευτερεύον.

Τα τυλίγματα έγιναν με πολύ ισχυρή μόνωση για τον περιορισμό του ρεύματος διαρροής, το οποίο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 35 mA και εγκαταστάθηκαν στην ψευδοροφή (εκτός πίνακα) πάνω σε μεταλλική κατασκευή. Για την ψύξη τους συνοδεύονται με ανάλογο ανεμιστήρα που εκκινεί και σταματά από ένα θερμοστάτη

επαφής. Τα αγωγία ηλεκτρικά μέρη του μετασχηματιστή είναι απομονωμένα από τα μεταλλικά μέρη του κελύφους του και της μεταλλικής κατασκευής, όπου έχει εγκατασταθεί.

Η σύνδεση των τυλιγμάτων του μετασχηματιστή με τα καλώδια έγινε σε ειδικούς ακροδέκτες βιομηχανικού τύπου (κλέμενς) που είναι εγκατεστημένοι στο κέλυφος του μετασχηματιστή ή με ειδικούς διακλαδωτήρες μέσα σε στεγανά πλαστικά κουτιά διακλαδώσεως (ανθυγρού). Στην περίπτωση που η σύνδεση των καλωδίων έγινε μέσα σε κουτιά ανθυγρού, αυτά στερεώθηκαν πάνω στο μεταλλικό κουτί εγκατάστασης του μετασχηματιστή.

Η όλη κατασκευή, μετασχηματιστής, μεταλλικό κουτί κλπ συνδέθηκαν με το ειδικό σύστημα γειώσεως – ισοδυναμικής προστασίας και τηρήθηκαν όλοι οι κανόνες ασφαλείας για το προσωπικό συντηρήσεως.

## **5.9 Κονσόλα κλίνης ασθενούς πλήρης**

Η κονσόλα αυτή έχει τοποθετηθεί πάνω από τα κρεβάτια των ασθενών και είναι κατασκευασμένη από profil αλουμινίου διατομής περίπου 170 X 120 mm και μήκους αναλόγου με την διάσταση του χώρου, έτσι ώστε να καλύπτει κατά μήκος όλο τον τοίχο. Στο πάνω μέρος φέρει φωτιστικά σώματα με δύο λυχνίες φθορισμού των 36 W, που εξασφαλίζει τον έμμεσο φωτισμό. Επίσης στο πάνω μέρος και σε όλο το μήκος της κονσόλας τοποθετείται κάλυμμα από PLEXIGLAS. Στο κάτω μέρος και για κάθε κρεβάτι φέρει ένα φωτιστικό σώμα με λυχνία φθορισμού των 18 W, που εξασφαλίζει τον άμεσο φωτισμό. Το φωτιστικό αυτό έχει βάση από λαμαρίνα, φέρει εσωτερικά ειδικό αντανακστήρα και στις δύο πλευρές του (κάτω και μπροστά ) περσιδωτό κάλυμμα.. Στο εσωτερικό της κονσόλας είναι τοποθετημένες σε ξεχωριστά κανάλια όλες οι καλωδιώσεις (χωριστά τα ισχυρά από τα ασθενή ρεύματα). Επίσης, στο κάτω και πίσω μέρος της κονσόλας (γωνιακά) υπάρχει ξεχωριστό κανάλι διατομής περίπου 50 X 25 mm, μέσα στο οποίο οδεύουν οι χαλκοσωλήνες των ιατρικών αερίων. Το κανάλι αυτό μετά την τοποθέτηση των σωλήνων έχει κλείσει με προστατευτικό κάλυμμα.

Η κονσόλα έχει επίσης :

1. Δύο ρευματοδότες SCHUKO 16A για κάθε κρεβάτι.



2. Μια λήψη τηλεφώνου (όπως στις αντίστοιχες περιγραφές αναφέρεται) ανά δύο κρεβάτια (ή ανά κρεβάτι στις μονώσεις).
3. Μια θέση για την υποδοχή του χειριστηρίου κλήσης αδελφής για κάθε κρεβάτι. Το χειριστήριο αυτό περιλαμβάνει και τον διακόπτη του φωτιστικού άμεσου φωτισμού. Ο χειρισμός γίνεται μέσω ρελέ που περιέχει η κονσόλα.
4. Δύο λήψεις ιατρικών αερίων (μία για κάθε αέριο) ανά δύο κρεβάτια.

Η κονσόλα είναι βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Τέτοιες κονσόλες έχουν εγκατασταθεί στους θαλάμους των Νοσηλευτικών Μονάδων, της Βραχείας Νοσηλείας, της ψυχιατρικής, του Παιδιατρικού, της Νοσηλευτικής Μονάδας Ακτινοθεραπείας κλπ.

### **5.10 Στοιχείο παροχών επιτοίχιο**

Στα υπόλοιπα τμήματα του νοσοκομείου (π.χ. εντατικές, πρόωρα, εμφράγματα, τεχνητό νεφρό, κλπ) υπάρχουν ειδικές μονάδες παροχών για κάθε κλίνη τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οποίων αναφέρονται στο Τεύχος Ειδικού Εξοπλισμού.

Η κατανομή των ρευματοδοτών στα διάφορα κυκλώματα που τα τροφοδοτούν και ειδικά στις περιπτώσεις τροφοδοσίας και με γραμμή UPS είναι τέτοια ώστε η αναλογία ρευματοδοτών UPS προς τους ρευματοδότες ΕΗΖ να είναι περίπου 1:2, για την σύνδεση στο δίκτυο UPS μόνο των κρίσιμων φορτίων.

Και στην κονσόλα των θαλάμων και στις ειδικές μονάδες παροχών, υπάρχει η διάκριση των χρωμάτων που έχει αναφερθεί, ως προς την πηγή τροφοδότησης.

### **5.11 Εγκαταστάσεις περιβάλλοντος χώρου**

Οι εγκαταστάσεις περιβάλλοντος χώρου περιλαμβάνουν:

- A) Τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου.
- B) Τις παροχές των πέριξ του κτιρίου μηχανημάτων και μικρών κτιρίων.
- Γ) Τις παροχές των οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ).

A. Ο φωτισμός του περιβάλλοντος χώρου περιλαμβάνει :



1. τις σωληνώσεις, τα καλώδια και τον αγωγό γείωσης.
2. τους ηλεκτρικούς πίνακες (PILLARS)
3. τους ιστούς και τα φωτιστικά σώματα.

Το δίκτυο στον περιβάλλοντα χώρο είναι υπόγειο μέσα σε χαντάκι βάθους 70cm και έχει κατασκευασθεί με καλώδια τύπου NYΥ τοποθετημένα μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PVC, πίεσεως 4atm., ή σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους. Για το τράβηγμα των καλωδίων έχουν προστεθεί φρεάτια επισκέψεως καλωδίων από σκυρόδεμα κατάλληλων διαστάσεων.

Η γείωση του δικτύου πραγματοποιείται μέσω γειωμένου χάλκινου πολύκλωνου αγωγού διατομής 35 mm<sup>2</sup> εγκατεστημένου μέσα σε χαντάκι δίπλα από τον πλαστικό σωλήνα σε όλο το μήκος του δικτύου. Η σύνδεση του ιστού και του πίνακα με τον χάλκινο αγωγό γειώσεως του δικτύου έχει γίνει με γυμνό χάλκινο αγωγό διατομής 25 mm<sup>2</sup> συνδεδεμένο στον αγωγό γειώσεως του δικτύου με ειδικό σφιγκτήρα. Ο γυμνός χάλκινος αγωγός γειώσεως του υπόγειου δικτύου στο τέλος κάθε γραμμής ή κάθε σκέλους της γραμμής συνδέεται σε ηλεκτρόδιο τύπου COPPERWELD, διαμέτρου 20mm και μήκους 3m, πάνω από το οποίο υπάρχει προκατασκευασμένο φρεάτιο διαστάσεων 30 X 30 cm. Όλοι οι αγωγοί γειώσεως του υπόγειου δικτύου καταλήγουν στον γενικό πίνακα περιβάλλοντος χώρου όπου συνδέονται στην μπάρα γειώσεως.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες είναι τύπου PILLAR από γαλβανισμένη λαμαρίνα εν θερμό.

Τα είδη των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων του περιβάλλοντος χώρου αναφέρονται αναλυτικά στην παράγραφο που αφορά τα φωτιστικά σώματα.

Η αφή και σβέση του φωτισμού περιβάλλοντος χώρου γίνεται μέσω πίνακα τηλεχειρισμού με χρονοδιακόπτη.

Προβλέφθηκε η λειτουργία όλων των φωτιστικών σωμάτων σε διάφορες βαθμίδες. Τα φωτιστικά πεζοδρόμων – ράμπων – σκαλών που τροφοδοτούνται και από τα EHZ λειτουργούν όλη τη νύκτα.

Τα φωτιστικά στους χώρους στάθμευσης λειτουργούν σε δύο στάθμες. Τα φωτιστικά των δρόμων λειτουργούν με τροφοδοσία από Δ..Ε.Η.

Τα φωτιστικά για τον πανηγυρικό φωτισμό του κτιρίου ενεργοποιούνται από τον πίνακα με χειροκίνητες εντολές ή τηλεχειρίζονται μέσω του συστήματος κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.

Επίσης μέσω του ίδιου πίνακα προβλέπεται και η λειτουργία του φωτισμού των εξωτερικών μεταλλικών κλιμακοστασίων και του φωτισμού των δωματίων και sky lights.

#### B. Παροχές των περίξ του κτιρίου μηχανημάτων και μικρών κτιρίων.

Όλες οι παροχές εγκαθίστανται υπόγεια μέσα σε πλαστικούς σωλήνες από PVC.

#### Γ. Παροχές των οργανισμών κοινής ωφέλειας.

Το δίκτυο της ΔΕΗ κατασκευάστηκε από το σημείο που έχει καθορισθεί σε συνεργασία με την ΔΕΗ στα όρια του οικοπέδου μέχρι τον χώρο της ΔΕΗ στον υποσταθμό και σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Το δίκτυο του ΟΤΕ άρχισε από κάποιο σημείο της περιφράξης που καθορίστηκε σε συνεργασία με τον ΟΤΕ και καταλήγει στο κεντρικό καταναμητή του ΟΤΕ εντός του κτιρίου. Η κατασκευή του δικτύου έγινε σύμφωνα με τις υποδείξεις του ΟΤΕ.

### **5.12 Εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας**

Στους διαδρόμους, τα κλιμακοστάσια και τις εξόδους του κτιρίου εγκαταστάθηκαν αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας, που σκοπό έχουν την εξασφάλιση στοιχειώδους φωτισμού και την σήμανση των οδών και εξόδων διαφυγής σε περίπτωση πλήρους διακοπής της ηλεκτροδότησης.

Εγκαταστάθηκαν οι παρακάτω τύποι φωτιστικών σωμάτων ασφαλείας :

1. Αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας συνεχούς φωτισμού με ένδειξη πορείας ή ένδειξη ΈΞΟΔΟΣ που τοποθετούνται στους διαδρόμους, εσωτερικά κλιμακοστάσια κλπ.
2. Αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας συνεχούς φωτισμού σε ζωτικούς χώρους.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΤΜΟΥ**

### **6.1 Γενικά**

Η εγκατάσταση παραγωγής ατμού κατασκευάστηκε με σκοπό να καλύψει τις ανάγκες σε ατμό διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών που εγκαταστάθηκαν στα εξής τμήματα του νοσοκομείου.

- Ύγρανση των Κ.Κ.Μ
- Καθαρισμός και απολύμανση στρωμάτων
- Τμήμα κεντρικής αποστείρωσης
- Τμήμα πλυντηρίου – σιδερωτήριου

Η εγκατάσταση ατμού περιλαμβάνει τα μηχανήματα ατμοπαραγωγής που εγκαθίστανται στο μηχανοστάσιο, τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ατμού και τα δίκτυα επιστροφής συμπυκνωμάτων.

### **6.2 Κατασκευαστικά στοιχεία**

#### **6.2.1 Μηχανήματα ατμοπαραγωγής**

Τα μηχανήματα ατμοπαραγωγής περιλαμβάνουν δύο όμοιες ατμογεννήτριες ξηρού ατμού υπό πίεση 10bar. Κάθε ατμογεννήτρια έχει ικανότητα να καλύψει πλήρως τις ανάγκες του νοσοκομείου και έτσι προβλέπεται η μία να λειτουργεί και η άλλη να είναι σε θέση STAND BY, αλλά η εγκατάστασή τους και ο εξοπλισμός έγινε με δυνατότητα και παράλληλης λειτουργίας.

Οι ατμογεννήτριες εγκαταστάθηκαν σε κοινό λεβητοστάσιο και σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, είναι αυτοτελή και αυτόνομα συγκροτήματα στιγμιαίας ατμοπαραγωγής με καύση ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου. Οι ενσωματωμένοι καυστήρες τροφοδοτούνται από τις κεντρικές δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαίου.



### 6.2.2 Δοχείο συμπυκνωμάτων

Είναι κυλινδρικό από ανοξείδωτο χάλυβα 304 L, έχει εγκατασταθεί στο μηχανοστάσιο σε υπερυψωμένη βάση και έχει ενσωματωμένο συγκρότημα απαερωτή για την συμπύκνωση του επιστρεφόμενου για το συμπύκνωμα ατμού.

### 6.2.3 Δίκτυα διανομής ατμού

Περιλαμβάνουν το σύνολο των σωληνώσεων διανομής ατμού και επιστροφής συμπυκνωμάτων με όλα τα αναγκαία εξαρτήματα και όργανα που είναι αναγκαία για την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Δίκτυο επιστροφής συμπυκνωμάτων υπάρχει από όλα τα μηχανήματα ή συσκευές που χρησιμοποιούν ατμό εκτός από τα πλυντήρια. Για την κατασκευή των δικτύων έχει εφαρμοσθεί η **TOTEE 2481/86** που αφορά εγκατάσταση σε κτίρια δικτύων διανομής ατμού μέχρι P 16bar και θερμοκρασίας μέχρι 300 °C.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ**

### **7.1 Κανονισμοί**

Για την μελέτη των εγκαταστάσεων των ιατρικών και καύσιμων αερίων ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί :

**TOTEE 2491/86** εγκαταστάσεις σε κτίρια – αποθήκευση και διανομή αερίων για ιατρική χρήση.

**TOTEE 2471/86** εγκαταστάσεις σε κτίρια – διανομή καυσίμων αερίων.

**ISO 7396/87** Non Flammable medical gas pipeline systems.

**ISO/TC/12 – 11182** – international standard on non – flammable medical gas pipeline systems.

**DIN 13260**

**HTM 22** (hospital technical memorandum) piped medical gases, medical compressed air and medical vacuum installations.

### **7.2 Γενικά**

Η κατανάλωση του υγραερίου (μίγμα προπανίου – βουτανίου) προβλέπεται για τους χώρους των εργαστηρίων και τα μαγειρεία.

Η κεντρική εγκατάσταση αποθήκευσης και διανομής προπανίου γίνεται μέσω υπόγειας δεξαμενής τοποθετημένης έξω από το κτίριο, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα πρόσβαση αυτοκινήτου για την πλήρωσή της.

Η χωρητικότητα της δεξαμενής είναι 3,000 It με επισκέψιμο φρεάτιο που περιέχει :

1. βαλβίδα πλήρωσης της δεξαμενής
2. βαλβίδα λήψης ρευστού
3. βαλβίδα λήψης αερίου
4. δείκτη περιεχομένου
5. βαλβίδα ασφαλείας
6. ρυθμιστή πίεσης

Υπάρχει επίσης εφεδρική συστοιχία φιαλών προπανίου τοποθετημένων στον χώρο αποθήκευσης ιατρικών αερίων.

Το δίκτυο διανομής έχει την δυνατότητα να συνδεθεί με τις κατάλληλες διατάξεις απομόνωσης και ασφάλειας με την εφεδρική συστοιχία φιαλών, σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης της δεξαμενής. Οι παραπάνω φιάλες έχουν χωρητικότητα 23,8 lit και βάρος υγραερίου 10kg σε πίεση 4atm (θερμοκρασία 20 °C).

### 7.3 Γενική διάταξη

Το δίκτυο διανομής υγραερίου ξεκινά από την υπόγεια δεξαμενή προπανίου και οδεύει μέσα σε επισκέψιμο κανάλι μέχρι το κτίριο από όπου στην συνέχεια οδεύει μέσα στο υπόγειο κανάλι του επιπέδου -2 και μετά κατακόρυφα σε μηχανολογικά κενά. Η διαδρομή που ακολουθεί δεν περνά από ψευδοροφές ή επικίνδυνους χώρους.

Για τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος διανομής και για την σήμανση συναγερμού σε κάθε περίπτωση ανωμαλίας υπάρχει σύστημα το οποίο διαθέτει οπτικές και ακουστικές ενδείξεις ανωμαλίας. Από τις ενδείξεις οι οπτικές σβήνουν μόνο με την άρση της ανωμαλίας ενώ οι ακουστικές μπορούν να βγούνε χειροκίνητα εκτός λειτουργίας.

Πριν από κάθε διακλάδωση, τοποθετήθηκαν ορειχάλκινες βάνες απομόνωσης ονομαστικής πίεσεως 16bar.

### 7.4 Κατασκευαστικά στοιχεία

Όλη η εγκατάσταση διανομής υγραερίου είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με την **TOTEE 2471/86** εγκαταστάσεις σε κτίρια : Διανομή καυσίμων αερίων.

Όλο το δίκτυο διανομής έχει κατασκευασθεί από συγκολλητούς χαλκοσωλήνες σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών. Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου φέρουν σήμανση με αυτοκόλλητες πλαστικές ετικέτες, χρώματος σύμφωνα με το **DIN 12920**, σε όλο τους το μήκος.

Το κέντρο αποθήκευσης υγραερίου εφεδρικής συστοιχίας φιαλών είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών και δυναμικότητας 2 X 5 φιαλών των 24 lit.



Οι λήψεις υγραερίου που έχουν εγκατασταθεί στους εργαστηριακούς πάγκους είναι ειδικής κατασκευής για εργαστήρια με ειδικό σύνδεσμο για την στερέωση τους σε εργαστηριακούς πάγκους, με σώμα είτε εξολοκλήρου από ειδικό πλαστικό είτε με ειδική βαφή, ώστε να παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στα χημικά (οξέα, βάσεις κλπ.) στα οξειδωτικά μέσα, καθώς και άριστες φυσικές και ηλεκτρικές ιδιότητες.

Οι κρουνοί έχουν κεφαλές χειρισμού έγχρωμες, στις οποίες προσαρμόζονται κατάλληλοι δίσκοι και δακτυλίδια ώστε ο συνδυασμός αυτός να καθορίζει το μέσο που διακινείται από τον κρουνό. Ο κώδικας αυτός χρωμάτων είναι σύμφωνος με την **TOTEE 2491/86**.

Οι κρουνοί για το υγραέριο είναι εγκεκριμένοι ως προς την κατασκευή και την πίεση λειτουργίας από τον αρμόδιο οργανισμό του κράτους κατασκευής του.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**

### **8.1 Γενικά**

Η εγκατάσταση αυτή καλύπτει τις ανάγκες του συγκροτήματος πλυντηρίου (πλυντήριο, σιδερωτήριο, διπλωτική μηχανή κλπ.), του μαγειρείου, κλιβάνου κλινών ως και των γενικών λήψεων (καθαρισμός φίλτρων κλπ.).

### **8.2 Γενική διάταξη**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει το κέντρο παραγωγής πεπιεσμένου αέρα και το δίκτυο διανομής. Το κέντρο παραγωγής πεπιεσμένου αέρα όπως επίσης και τα κέντρα παραγωγής των υπολοίπων ιατρικών αερίων τοποθετούνται σε ξεχωριστό κτήριο που έχει κατασκευασθεί στον περιβάλλοντα χώρο πλησίον των κεντρικών μηχανοστασίων.

Το κέντρο παραγωγής έχει εγκατασταθεί στο μηχανοστάσιο του πεπιεσμένου αέρα. Από το κέντρο παραγωγής ξεκινάει το δίκτυο διανομής, το οποίο οδεύει στην οροφή του υπογείου διαδρόμου του επιπέδου -2 και στην συνέχεια κατακόρυφα διαμέσου των shafts καταλήγουν στα τροφοδοτούμενα μηχανήματα.

### **8.3 Κατασκευαστικά στοιχεία**

Το κέντρο παραγωγής πεπιεσμένου αέρα αποτελείται από ένα ηλεκτροκίνητο εμβολοφόρο αεροσυμπιεστή παροχής 1 X 1500 LPM, ισχύος 12 KW, ένα αεροφυλάκιο χωρητικότητας 1000 lt αερόψυκτο αφυγραντήρα (μεταψύκτη), ξηραντήρα προσροφητικού τύπου με σημείο δρόσου -40 °C καθώς και όλα τα απαραίτητα όργανα μέτρησης, ρύθμισης και αυτοματισμού. Το κέντρο πεπιεσμένου αέρα έχει πίεση λειτουργίας 10atm, οι αεροσυμπιεστές, το αεροφυλάκιο, αερόψυκτος αφυγραντήρας (μεταψύκτη), αυτόματη παγίδα αποχέτευσης νερού, ο ξηραντήρας προσροφητικού τύπου προδιαγράφονται.

Ο αεροσυμπιεστής και το αεροφυλάκιο, τοποθετήθηκαν πάνω στο δάπεδο μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων και συνδέθηκαν με το δίκτυο μέσω αντικραδασμικών συνδέσμων.

Για την απομάκρυνση των σταγόνων νερού που παρασύρονται από τον πεπιεσμένο αέρα γενικής χρήσεως, προβλέφθηκε σε ορισμένες θέσεις η εγκατάσταση διαχωριστών νερού. Οι διαχωριστές νερού είναι χυτοσιδηροί κοχλιωτοί πίεσεως λειτουργίας 10 bar.

Για την αυτόματη αποχέτευση του νερού που διαχωρίζεται στους διαχωριστές νερού, ή που συλλέγεται σε ορισμένα μηχανήματα της εγκαταστάσεως πεπιεσμένου αέρα, υπάρχουν αυτόματες παγίδες αποχέτευσης του νερού.

Προβλέφθηκε η εγκατάσταση βαλβίδων μειώσεως πίεσεως πεπιεσμένου αέρα γενικής χρήσεως. Οι βαλβίδες αυτές είναι κατάλληλες για πίεση εισερχόμενου αέρα 10 bar, πίεση δε εξόδου και παροχή πεπιεσμένου αέρα ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε συγκροτήματος μηχανημάτων. Η πίεση εξόδου μπορεί να ρυθμιστεί πάνω κάτω 30% γύρω από την ονομαστική τιμή.

Οι βαλβίδες μειώσεως πίεσεως πεπιεσμένου αέρα είναι με σπειρώματα, για την κοχλίωσή τους προς τα δίκτυα σωληνώσεων και φέρουν μανόμετρο για την χαμηλή πίεση.

Όλο το δίκτυο διανομής κατασκευάστηκε από συγκολλητούς χαλκοσωλήνες. Οι σωληνώσεις του δικτύου φέρουν σήμανση με αυτοκόλλητες πλαστικές ετικέτες, χρώματος σύμφωνες με το **DIN12920**, σε όλο το μήκος.

Όλες οι λήψεις έχουν χαρακτηριστικά χρώματα σύμφωνα με το **DIN 12920** και έχουν ειδική διαμόρφωση ώστε να αποφεύγονται τα τυχόν λάθη.

Τα χειριστήρια των βαλβίδων έχουν το ίδιο κωδικό σύστημα χρωμάτων για τον προσδιορισμό του διακινούμενου μέσου, με των λήψεων (**DIN 12920**).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup> ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

### 9.1 Γενικά

Οι εγκαταστάσεις στις οποίες αναφέρεται η παρούσα τεχνική περιγραφή είναι οι παρακάτω:

**A.** Η εγκατάσταση οξυγόνου

**B.** Η εγκατάσταση πρωτοξειδίου του αζώτου

**Γ.** Η εγκατάσταση κενού

**Δ.** Η εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσεως

**Ε.** Το σύστημα παρακολουθήσεως λειτουργίας και σημάνσεως συναγερμού

**Στ.** Η συσκευή απαγωγής και απόρριψης αναισθητικών αερίων

Όλες οι παραπάνω εγκαταστάσεις είναι κεντρικές και από τα κέντρα ξεκινούν τα δίκτυα σωληνώσεων που εξυπηρετούν τις διάφορες λήψεις.

### 9.2 Εγκατάσταση οξυγόνου

Το κέντρο εξυπηρέτησεως του δικτύου διανομής οξυγόνου περιλαμβάνει αφ' ενός μεν μια δεξαμενή υγρού οξυγόνου χωρητικότητας 6000 lit και αφ' ετέρου ένα συγκρότημα, δύο συστοιχιών, 15 φιαλών οξυγόνου η καθεμία σε πίεση 200 ατμοσφαιρών, χωρητικότητας, η κάθε μία 50 λίτρων, καθώς και όργανα διακοπής, κιβώτια σταθεροποιητών πιέσεως, απομονώσεως, ενδείξεων πίεσεως κλπ.

Η δεξαμενή οξυγόνου μαζί με τον εξαερωτή διατεθεί και έχει εγκατασταθεί από τον προμηθευτή οξυγόνου του νοσοκομείου.

Η εγκατάσταση οξυγόνου τροφοδοτείται κανονικά από την δεξαμενή υγρού οξυγόνου, ενώ το συγκρότημα φιαλών οξυγόνου αποτελεί την εφεδρική πηγή. Οι φιάλες οξυγόνου τοποθετήθηκαν σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

Λήψεις οξυγόνου υπάρχουν, στα δωμάτια ασθενών, στα χειρουργεία, στο παιδιατρικό τμήμα, στην εντατική παρακολούθηση, στις ανανήψεις, στις αίθουσες ωδινών το τμήμα τεχνητού νεφρού, την μονάδα μεσογειακής αναιμίας, επείγοντα περιστατικά τα εξωτερικά ιατρεία κλπ.

### **9.3 Εγκατάσταση πρωτοξειδίου του αζώτου**

Το κέντρο εξυπηρετήσεως της εγκαταστάσεως διανομής πρωτοξειδίου του αζώτου περιλαμβάνει συγκρότημα δύο συστοιχιών, 10 φιαλών πρωτοξειδίου του αζώτου η καθεμιά σε πίεση 200 ατμοσφαιρών, χωρητικότητας 50 λίτρων η κάθε μία, καθώς και συσκευές μειώσεως της πίεσεως, όργανα διακοπής κλπ. Η μία συστοιχία λειτουργεί κανονικά και η άλλη είναι εφεδρική.

Η μετάβαση από την μία συστοιχία στην άλλη γίνεται αυτόματα και χειροκίνητα. Λήψεις πρωτοξειδίου του αζώτου υπάρχουν στα χειρουργεία, στις αίθουσες ωδινών κλπ.

### **9.4 Εγκατάσταση κενού**

Αυτή εξυπηρετείται από δύο αντλίες κενού παροχής και ικανότητας δημιουργίας κενού τουλάχιστον 720 mmHg, καθώς και από δύο δοχεία κενού χωρητικότητας παροχής ίσης με τους αεροσυμπιεστές σε lit/min.

Λήψεις κενού υπάρχουν στα χειρουργεία, στις απομονώσεις, στις αίθουσες ωδινών, στην εντατική παρακολούθηση, στις ανανήψεις, στα εργαστήρια, σε όλους τους θαλάμους νοσηλείας, τα εξωτερικά ιατρεία, τα επείγοντα περιστατικά, το τμήμα μεσογειακής αναιμίας κλπ.

Πάνω στην γραμμή του κενού και πριν από την είσοδό της στα κενοφυλάκια και τις αντλίες τοποθετούνται δοχεία συλλογής υγρών και βακτηριολογικά φίλτρα για προστασία του συστήματος ώστε να παραμείνει καθαρό και απαλλαγμένο μόλυνσης.

### **9.5 Εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσεως**

Η εγκατάσταση αυτή εξυπηρετείται από δύο αεροσυμπιεστές πίεσεως λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών, δύο αεριοφυλάκια κυλινδρικά αντίστοιχου χωρητικότητας σε LPM, δύο αερόψυκτους αφυγραντήρες πίεσεως λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών, δύο συστοιχίες φίλτρων ενεργού άνθρακα, τρία βακτηριολογικά



φίλτρα, ένα κέντρο ελέγχου πεπιεσμένου αέρα 5 atm, ένα κέντρο ελέγχου πεπιεσμένου αέρα 10 atm, τον ηλεκτρικό πίνακα, τα όργανα αυτοματισμού, τις σωληνώσεις, τις βαλβίδες, τους διαφορικούς πιεζοστάτες κλπ.

Η εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα τροφοδοτεί λήψεις στα χειρουργεία, εντατικές παρακολούθησης, ανάνηψης, εξεταστήρια κλπ.

Υπάρχουν δύο δίκτυα πεπιεσμένου αέρα. Ένα πίεσεως 5 atm και ένα πίεσεως 10 atm, το οποίο τροφοδοτεί λήψεις μόνο σε ορισμένα χειρουργεία για την τροφοδότηση εργαλείων. Το δίκτυο πεπιεσμένου αέρα 5 atm αρχίζει από τον υποβιβαστή σταθεροποιητή σε κάθε μονάδα.

## **9.6 Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας και σημάτων συναγερμού**

Για τον έλεγχο της λειτουργία του συστήματος διανομής ιατρικών αερίων και τη σήμανση συναγερμού σε κάθε περίπτωση ανωμαλίας, έχει γίνει κατάλληλο τοπικό σύστημα για κάθε τμήμα του νοσοκομείου. Το σύστημα διαθέτει οπτικές και ακουστικές ενδείξεις ανωμαλίας στις στάσεις αδελφών. Από τις ενδείξεις, οι οπτικές σβήνουν μόνο με την άρση της ανωμαλίας, αλλά οι ακουστικές μπορούν να βγουν χειροκίνητα, εκτός λειτουργίας.

## **9.7 Συσκευή απαγωγής και απόρριψης αναισθητικών αερίων**

Στους χώρους αναισθησίας των χειρουργείων, στα χειρουργεία και στους χώρους ανάνηψης και γενικώς όπου υπάρχουν λήψεις N<sub>2</sub>O τοποθετήθηκαν συσκευές απαγωγής και απόρριψης των αναισθητικών αερίων στο ύπαιθρο. Οι συσκευές αυτές των χειρουργείων απάγουν τα πλεονάζοντα αναισθητικά αέρια από τις συσκευές αναισθησίας, ενώ στους ανάνηψης απάγουν τα εκπεμπόμενα αναισθητικά αέρια από τους ασθενείς κατά το στάδιο της ανάνηψης.

Οι συσκευές είναι τύπου venturi, λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα 10bar και δίνουν φωτεινό ηχητικό σήμα σε περίπτωση έλλειψης πεπιεσμένου αέρα.

Όλο το σύστημα με την αντλία κενού (τζιφάρι), τη λήψη και την ένδειξη λειτουργίας είναι εγκατεστημένο σε καλαίσθητο εντοιχισμένο κουτί.



Κάθε σύστημα λειτουργεί αυτόνομα και ανεξάρτητα, ενεργοποιείται αυτόματα με την σύμπλεξη του αντίστοιχου βύσματος του αναισθησιολογικού μηχανήματος, διαθέτει ένδειξη λειτουργίας και είναι ρυθμιζόμενης ισχύος προώθησης 30-60 L/min.

Η λήψη φέρει προστατευτικό κάλυμμα και βαλβίδα αντεπιστροφής. Το σύστημα καλύπτει τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς **EN737 – PART 2 (Anesthetic Gas Scavenging Disposal System)**.

## 9.8 Κατασκευαστικά στοιχεία

Όλη η εγκατάσταση ιατρικών αερίων είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με την **TOTEE 2491/86** Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Αποθήκευση και διανομή αερίων για ιατρική χρήση.

Τα δίκτυα σωληνώσεων διανομής ιατρικών αερίων (οξυγόνου, πρωτοξειδίου του αζώτου, πεπιεσμένου αέρα για ιατρική χρήση και κενού) έχουν κατασκευασθεί από καθαρό χαλκό.

Οι σωληνώσεις είναι απαλλαγμένες από ίχνη αρσενικού. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα των χαλκοσωλήνων που χρησιμοποιούνται για τα δίκτυα ιατρικών αερίων συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση του εργοστάσιου κατασκευής τους ότι το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή τους είναι απαλλαγμένο από ίχνη αρσενικού.

Επίσης οι χαλκοσωλήνες και τα εξαρτήματά τους καθαρίστηκαν και απολυμάνθηκαν πριν από την εγκατάστασή τους στα δίκτυα ιατρικών αερίων ώστε τα τελικά τα δίκτυα να είναι απαλλαγμένα και από ίχνη ακόμα λαδιού ή αρσενικού (OIL ARSENIC FREE).

Τα όργανα διακοπής των δικτύων αερίων είναι τύπου σφαιρικού κρουνού (BALL VALVES) ή τύπου μεμβράνης DIAFRAGM VALVE και περιλαμβάνουν 2 συγκολλητούς κοχλιωτούς ακροσυνδέσμους για σύνδεση με τον σωλήνα.

Τα χειριστήρια των βαλβίδων αυτών έχουν το ίδιο κωδικό σύστημα χρωμάτων με αυτό των σωληνώσεων, πίεση λειτουργίας 25bar.

Οι λήψεις των ιατρικών αερίων είναι εφοδιασμένες με αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας και σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Το κέντρο οξυγόνου περιλαμβάνει:

- A. 2 μειωτές υψηλής πίεσεως 200/10 atm, παροχής 70 m<sup>3</sup>/h
- B. 2 συστοιχίες των 15 φιαλών χωρητικότητας 50 lt οξυγόνου και λοιπά όσα αναφέρονται στο φύλλο προδιαγραφής.

Το κέντρο πρωτοξειδίου του αζώτου αποτελείται από δύο συστοιχίες των 10 φιαλών και είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές σε όσα αφορά τις δύο συστοιχίες φιαλών.

Το κέντρο κενού περιλαμβάνει :

- A. Δύο ηλεκτροκινητήρες αντλίες μέγιστου κενού 720 mmHg.
- B. Δύο αεροφυλάκια κενού κατάλληλης χωρητικότητας 1500lt
- Γ. Ηλεκτρικό πίνακα
- Δ. Βακτηριολογικά φίλτρα

Το κέντρο πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσης περιλαμβάνει:

- A. 2 ηλεκτροκίνητους κοχλιοφόρους αεροσυμπιεστές παροχής 3 X 3800 LPM και ισχύος 3 X 30 KW
- B. 2 αεροφυλάκια χωρητικότητας 2000lit
- Γ. Ηλεκτρικό πίνακα
- Δ. 2 διαφορικούς πιεζοστάτες
- E. 2 αερόψυκτους ηλεκτροκίνητους μεταψύκτες
- ΣΤ. 2 ξηραντήρες προσροφητικού τύπου με σημείο δρόσου -40°C κατάλληλους για την ονομαστική παροχή των αεροσυμπιεστών.
- Z. Συγκρότημα φίλτρων

Έχει τοποθετηθεί σύστημα παρακολουθήσεως λειτουργίας της κεντρικής εγκαταστάσεως ιατρικών αερίων και σημάνσεως συναγερμού και είναι δε κατασκευασμένο με όσα αναφέρονται στο σχετικό κεφάλαιο των προδιαγραφών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10° ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ

### 10.1 Γενικά

Για την εξυπηρέτηση των διαφόρων αναγκών του νοσοκομείου, αποθήκευση – συντήρηση τροφίμων, φαρμάκων κλπ. εγκαταστάθηκαν ψυκτικοί θάλαμοι.

### 10.2 Γενική διάταξη

Όλοι οι θάλαμοι αποθήκευσης τροφίμων βρίσκονται στο επίπεδο -1 παράπλευρα στο μαγειρείο και οι υπόλοιποι (θάλαμοι ημέρας, φαρμάκων, τραπέζης αίματος κλπ.) βρίσκονται κοντά στους αντίστοιχους χώρους τους οποίους εξυπηρετούν.

Το συγκρότημα ψυκτικών θαλάμων περιλαμβάνει προθάλαμο, δύο καταψύξεις και τους τρεις θαλάμους συντήρησης.

Επίσης υπάρχουν άλλοι 6 θάλαμοι συντήρησης (έτοιμων φαγητών και θάλαμοι ημέρας στο μαγειρείο, θάλαμος φαρμακείου, θάλαμοι εργαστηρίων και δύο θάλαμοι απορριμμάτων).

Όλοι οι θάλαμοι, πλην θαλάμων απορριμμάτων που είναι κτιστοί, έχουν κατασκευασθεί από προκατασκευασμένα στοιχεία (panels) πάχους 9cm.

Τα ψυκτικά συγκροτήματα λειτουργούν με ψυκτικό υγρό FREON 22 σύμφωνα με κανονισμούς ΕΟΚ και οι σωληνώσεις είναι χαλκοσωλήνες και το δίκτυο αναρρόφησης έχει μονωθεί.

Οι θύρες έχουν διαστάσεις 1,80 X 0,80 (καθαρό) και στις θύρες των καταψύξεων έχουν τοποθετηθεί αντιστάσεις 80W.

Στην κατασκευή των ψυκτικών θαλάμων περιλαμβάνονται τα φωτιστικά εντός των θαλάμων, τα δίκτυα απορροής των συμπυκνωμάτων μέχρι την πλησιέστερη αποχέτευση και όλα τα αναγκαία όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού.

Ο θάλαμος κατάψυξης κρεάτων έχει από την μία πλευρά ειδικό εξοπλισμό για το κρέμασμα των σφαγίων με άγκιστρα και από την άλλη ράφι, ενώ ο θάλαμος κατάψυξης ψαριών και οι θάλαμοι συντήρησης έχουν περιμετρικά ράφια.



Τα προκατασκευασμένα στοιχεία (PANELS) έχουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση από γαλβανισμένη λαμαρίνα από πλαστικοποιημένη με ειδικό αντιτοξικό υλικό και ενδιάμεση μόνωση πολυωρεθάνης ( $40 \text{ kg/m}^3$ ). Τα PANELS ανά 40 cm φέρουν ειδικούς συνδέσμους ταχείας και στερεάς μανδάλωσης μεταξύ τους.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

### **11.1 Γενικά**

Για την κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια του κτιρίου προβλέφθηκε η δημιουργία ιδιωτικού υποσταθμού μέσης τάσης στο επίπεδο -1 του κτιρίου.

Η ηλεκτροδότηση του Νοσοκομείου έγινε από το δίκτυο μέσης τάσης 20 KV της ΔΕΗ με ισχύ βραχυκυκλώσεως 250 MVA. Τα καλώδια της παροχής ξεκινούν από τον χώρο της ΔΕΗ στο επίπεδο -1 του κτιρίου.

Ο υποσταθμός μέσης τάσης περιλαμβάνει τους εξής χώρους:

1. Χώρος της ΔΕΗ
2. Χώρος Γενικού πίνακα Μέσης Τάσης
3. Χώροι μετασχηματιστών (ένας για κάθε Μ/Σ)
4. Χώροι Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (κανονικών παροχών -UPS και ανάγκης)

### **11.2 Κανονισμοί**

- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΔΕΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΑ80255 / ΦΕΚ Β 59/11.04.55.
- BESTIMMUNGEN FÜR DAS ERRICHTEN VON STARKSTROMANLAGEN MIT NENNENSPIANNUNGEN BIS 1000 V. VDE 0100



Πόρτα υποσταθμού μέσης τάσης

### 11.3 Επιμέρους στοιχεία της εγκατάστασης

Για την ΔΕΗ έγινε ειδικός χώρος στον οποίο η επιχείρηση έχει εγκαταστήσει τον πίνακα βιομηχανικού καταναλωτή με όλα τα απαραίτητα όργανα, τις διατάξεις προστασίας και το σύστημα μετρήσεως της ηλεκτρικής ενέργειας.

Στον χώρο του πίνακα μέσης τάσης έχει εγκατασταθεί ο Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης (Γ.Π.Μ.Τ.), που είναι τύπου πεδίου (κυψελών) και αποτελείται από τέσσερα πεδία ως εξής:

- ♦ Ένα πεδίο αφίξεως της Μ.Τ. και οργάνων μετρήσεως
- ♦ Τρία πεδία αναχωρήσεως προς τους μετασχηματιστές ισχύος.

Στο πεδίο αφίξεως από ΔΕΗ υπάρχει ένας αποζευκτής Μ.Τ. συρταρωτού τύπου, ενώ σε κάθε πεδίο αναχωρήσεως προς τον αντίστοιχο Μ/Σ υπάρχει ένας αυτόματος διακόπτης κενού Μ.Τ. συρταρωτού τύπου ηλεκτροκίνητος, ενδεικτικού τύπου AEG IVA ή SIEMENS 3AH ονομαστικής τάσης 24 KV.

Τα καλώδια παροχής Μ.Τ. (20 KV) από τον πίνακα της ΔΕΗ μέχρι τον πίνακα μέσης τάσης του Νοσοκομείου, οδεύουν στον υπόγειο χώρο κάτω από το δάπεδο του υποσταθμού πάνω σε μεταλλικές σχάρες.



Τα καλώδια παροχής Μ.Τ. στο πεδίο αφίξεως του (Γ.Π.Μ.Τ.) και αυτά που αναχωρούν από τα πεδία προς τα πρωτεύοντα τυλίγματα των μετασχηματιστών συνδέθηκαν με κατάλληλου τύπου ακροκίβωτα.

Για τον υποβιβασμό της τάσης εγκαταστάθηκαν τρεις μετασχηματιστές ισχύος έως 1600 KVA και τάσεως 20 KV-0,4 KV. Οι μετασχηματιστές δεν παραλληλίζονται μεταξύ τους. Η κατασκευή τους είναι σύμφωνη με το VDE 0532, με πτυχωτά τοιχώματα, συνδεσμολογίας Dyn 5 με δοχείο διαστολής, ηλεκτρονόμο BUCHHOLZ και θερμομέτρο με ζεύγη δύο ρυθμιζόμενων επαφών.

Οι πλευρές χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών (δευτερεύοντα τυλίγματα) συνδέονται με προκατασκευασμένες διανομές με τα πεδία αφίξεως του Γ.Π.Χ.Τ. και Γ.Π.Χ.Τ. περιοχής “ΑΝΑΓΚΗΣ“. Εδώ οι γραμμές περνούν από τους αυτόματους διακόπτες προστασίας και αφού τροφοδοτήσουν τα σχετικά όργανα ενδείξεως, συνδέονται στους ζυγούς των πεδίων αυτών, απ’ όπου αναχωρούν οι γραμμές τροφοδοσίας των πινάκων και υποπινάκων. Οι ζυγοί αυτοί είναι ανεξάρτητοι και μπορούν να ζευχθούν χειροκίνητα μέσω διακόπτη φορτίου.

Η τάση τροφοδότησης κυμαίνεται κατά ποσοστό περισσότερο ή λιγότερο του 5% της ονομαστικής τάσεως του δικτύου. Για τον λόγο αυτό οι μετασχηματιστές έχουν λήψεις πλην της ονομαστικής και σε τιμές περισσότερο ή λιγότερο του 2,5% και περισσότερο ή λιγότερο του 5%.

Ο Γ.Π.Χ.Τ. είναι ισταμένου τύπου απαρτιζόμενος από πεδία (κυψέλες), με πόρτες από την εμπρός πλευρά από όπου γίνονται οι χειρισμοί και η επίσκεψη του πίνακα.

Τα πεδία έχουν πλάτος 1000 ή 800 mm, βάθος 900 mm και ύψος 2250 mm και κατασκευάζονται σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660.

Πέρα των 3 πεδίων εισόδου υπάρχουν ανεξάρτητα πεδία για τον χειροκίνητο διακόπτη ζεύξεως των περιοχών κανονικής παροχής και ασφάλειας του πίνακα καθώς και ανεξάρτητο πεδίο για τον αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη. Υπάρχει επίσης πεδίο εισόδου των δύο ΕΗΖ.

Προβλέφθηκε επίσης ένα σύστημα συνεχούς τάσεως για την τροφοδότηση των ηλεκροκίνητων αυτομάτων διακοπών στα πεδία εισόδου του Γ.Π.Χ.Τ.



Πίνακες τύπου Merlin Gerin

Το σύστημα περιλαμβάνει μέσα σε ερμάριο:

- Μετασχηματιστή 220/110 V – 50 HZ
- Ανορθωτή
- Συστοιχία συσσωρευτών φορτιζόμενη
- Διάταξη φόρτισης των συσσωρευτών
- Όργανα διακοπής και ασφάλισης εισόδου και γραμμών αναχωρήσεως.

Η συστοιχία είναι χωρητικότητας 100 AH ή οποία έχει προκύψει από τις οδηγίες του κατασκευαστή των αυτομάτων διακοπών, λαμβανομένου υπόψη ότι κάθε φορά λειτουργεί ένας μόνο ηλεκτροκινητήρας και ότι το σύστημα μπορεί να δώσει τουλάχιστον 10 χειρισμούς.

Υπάρχει επίσης περιοχή παροχών αδιάλειπτου λειτουργίας που τροφοδοτείται από τα δύο UPS.

Τα καλώδια μέσης τάσης (Μ.Τ.) είναι μονοπολικά τύπου 2N2YSY.

Στους χώρους του υποσταθμού τόσο τα καλώδια μέσης τάσης, όσο και τα καλώδια χαμηλής τάσης οδεύουν στον υπόγειο χώρο, κάτω από το δάπεδο του υποσταθμού, πάνω σε μεταλλικές σχάρες. Για την διέλευση των καλωδίων και τον έλεγχο αυτών έγιναν στο δάπεδο των χώρων του υποσταθμού κατάλληλα ανοίγματα (οπές).

Προβλέφθηκαν επίσης δύο συστήματα διορθώσεως του συντελεστή ισχύος (συνφ), ένα για κάθε περιοχή του πίνακα χαμηλής, έτσι ώστε το συνφ να διατηρείται πάντοτε ανώτερο του 0,85.

Τα συστήματα περιλαμβάνουν συστοιχίες πυκνωτών συνολικής άεργου ισχύος 300 KVAR και 200 KVAR αντίστοιχα κατάλληλες για τάση λειτουργίας 380 V, τάση ελέγχου 220 V, 50HZ, οι οποίες τοποθετήθηκαν σε ισάριθμα μεταλλικά ερμάρια ίδιας κατασκευής με τους πίνακες τύπου πεδίου, που φέρουν απαραίτητα περσίδες αερισμού για την ψύξη των πυκνωτών.

Κάθε συστοιχία πυκνωτών είναι χωρισμένη σε ίσες βαθμίδες άεργου ισχύος 50 KVAR η κάθε μία και φέρει αντιπαρασιτική διάταξη και αυτόματο σύστημα εκφόρτισης των πυκνωτών. Κάθε σύστημα έχει ένα αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή βαλβίδων.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12° ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ

### 12.1 Γενικά

Για την εξασφάλιση τροφοδοσίας των ζωτικών ηλεκτρικών φορτίων του νοσοκομείου (φορτία 'ΑΝΑΓΚΗΣ') σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας (πτώση τάσης) του δικτύου της Δ.Ε.Η. προβλέφθηκε η εγκατάσταση δύο ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (EHZ).Κάθε ζεύγος έχει ισχύ 850 KVA με δυνατότητα υπερφόρτωσης 10% επί 1 ώρα.

Στον χώρο εγκατάστασης των EHZ υπάρχουν πίνακες αυτοματισμού ελέγχου και επιτήρησης που περιλαμβάνουν τα όργανα μετρήσεως, τα συστήματα προστασίας και ελέγχου του εναλλακτήρα και του πετρελαιοκινητήρα, καθώς και λοιπά βοηθητικά όργανα και δίδουν εντολές εκκίνησης – διακοπής λειτουργίας και παραλληλισμού των δύο EHZ.

### 12.2 Περιγραφή του συστήματος

Σε περίπτωση διακοπής της Δ.Ε.Η. τα εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη τροφοδοτούν τους γενικούς πίνακες χαμηλής τάσης αυτόματα. Για την εκκίνηση λειτουργίας και του παραλληλισμού των δύο (2) EHZ προβλέφθηκε πίνακας επιτήρησης λειτουργίας του, που λεπτομερώς περιγράφεται στις προδιαγραφές.

Τα φορτία 'ΑΝΑΓΚΗΣ' που τροφοδοτούνται από τους πίνακες ισχύος των EHZ είναι τα κάτωθι:

1. Ο φωτισμός των W.C. και του προθαλάμου στους θαλάμους των ασθενών και ο γενικός φωτισμός στους θαλάμους μονώσεων.
2. Ο φωτισμός νυκτός στους θαλάμους ασθενών.
3. Ένας ρευματοδότης σε κάθε θάλαμο ασθενών.
4. Από τα φωτιστικά σώματα διαδρομών, Χολ, κοινοχρήστων χώρων και χώρων εγκαταστάσεων ένα ποσοστό 30% περίπου.
5. Τα πιεστικά υδρεύσεως και πυροσβέσεως.

6. Ορισμένα από τα συστήματα κλιματισμού (λέβητες, η αντλία θερμότητας και ο ένας ψύκτης με μερικά φορτία, ορισμένες κλιματιστικές-χειρουργεία, εντατικές κλπ., ο εξαερισμός κλινικών).
7. Τα ψυγεία αίματος, τα ψυγεία τροφίμων και τα ψυγεία απορριμμάτων.
8. Το σύστημα πυρανίχνευσης.
9. Η εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα και κενού.
10. Το σύστημα κεντρικού ελέγχου.
11. Τα συστήματα ενδοεπικοινωνίας, κλήσεως αδερφών και ασύρματης ανεύρεσης προσωπικού.
12. Οι στεγνωτήρες ασθενοφόρων.
13. Οι αγγειογραφίες, το αιμοδυναμικό, οι τομογράφοι και το ένα ακτινολογικό γενικής χρήσεως (των επειγόντων).
14. Όλα τα φορτία (εκτός αυτών που προδιαγράφονται από τα UPS) στα χειρουργεία στους θαλάμους των εντατικών, στα πρόωρα, στα εμφράγματα, στα εγκαύματα και στα πειραματόζωα.
15. Μέρος των φορτίων (κυρίως τα μηχανήματα που λειτουργούν με γκάζι και οι μικρές καταναλώσεις) στο μαγειρείο.
16. Μέρος των φορτίων σε άλλα ιατρικά τμήματα και διοίκησης.
17. Μέρος του φωτισμού περιβάλλοντος χώρου (κυρίως πεζόδρομους) και τα φωτιστικά ελικοδρομίου.

Συγχρόνως έχει βγει «ΕΚΤΟΣ» όλα τα μη επείγουσας ανάγκης φορτία τα οποία μπορούν με χειρισμό από το σύστημα κεντρικού ελέγχου, να μεταγόνται στα H/Z, εφόσον χρειάζεται και υπάρχει επαρκής διαθέσιμη ισχύς.

Για τις συσκευές των οποίων η λειτουργία δεν πρέπει να διακόπτεται προβλέφθηκε περιοχή ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ λειτουργίας του Γ.Π.Χ.Τ. τροφοδοτούμενη από τα δύο UPS.

Η περιοχή αυτή τροφοδοτεί ορισμένες συσκευές των χειρουργείων (σκιαλυτικές λυχνίες και μερικοί ρευματοδότες), τις συσκευές των περιοχών εντατικής θεραπείας- παρακολούθησης, των μαιευτηρίων, των πρόωρων, των εμφραγμάτων, ενδοσκοπήσεων και την παροχή του κεντρικού υπολογιστή του Νοσοκομείου.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΩΝ**

### **13.1 Γενικά**

Για την καλύτερη εξυπηρέτηση της λειτουργίας των χειρουργείων έχει προβλεφθεί η εγκατάσταση συστήματος σήμανσης με φωτεινές έγχρωμες ενδείξεις των διαφόρων λειτουργιών τους.

### **13.2 Γενική διάταξη**

Απ' έξω από τις εισόδους των αιθουσών χειρουργείων όλων των τμημάτων έχουν τοποθετηθεί φωτεινές σημάνσεις που προειδοποιούν το προσωπικό για τις ακόλουθες λειτουργίες που τυχόν συμβαίνουν στο χειρουργείο:

- Γενική Λειτουργία
- Λειτουργία Σηπτικού
- Απολύμανση
- Ακτινοβολία

Στις τρεις πρώτες περιπτώσεις η σήμανση γίνεται με το πάτημα κατάλληλων κομβίων από το προσωπικό, ενώ η σήμανση για λειτουργία μηχανήματος Laser γίνεται αυτόματα. Για τούτο οι ρευματοδότες τροφοδότησης των συσκευών Laser φέρουν και κατάλληλες πρόσθετες επαφές για την τροφοδότηση των αντίστοιχων λαμπτήρων όταν η κύρια συσκευή λειτουργεί.

### **13.3 Φωτιστικά ένδειξης λειτουργίας χειρουργείου**

Για την ένδειξη των διαφόρων ειδών λειτουργιών στις αίθουσες των χειρουργείων, έχουν τοποθετηθεί έξω από τις εισόδους των χειρουργείων φωτιστικά σήμανσης.

Τα φωτιστικά αυτά είναι περίπου διαστάσεων 95 X 85 mm. Η βάση τους είναι από άκαυστο πλαστικό ή χάλυβα και φέρουν γαλακτόχρουν τραπεζοειδές κάλυμμα.



Λειτουργούν με λαμπτήρες πυράκτωσης 5W/24V.

Η αφή και σβέση επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλων χειρισμών με μπουτόν από το προσωπικό. Η τροφοδοσία τους γίνεται από τον τοπικό πίνακα μέσω μετασχηματιστή.

Οι λαμπτήρες είναι διαφορετικού χρώματος για κάθε είδος λειτουργίας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14° ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ασθενή ρεύματα)**

### **14.1 Τηλεφωνική εγκατάσταση**

#### **14.1.1 Γενικά**

Η εγκατάσταση έχει σκοπό την εξυπηρέτηση των αναγκών του Νοσοκομείου, για την τηλεφωνική επικοινωνία των διαφόρων υπηρεσιών ή τμημάτων μεταξύ τους ή με τους ενδιαφερομένους ασθενείς ή ιδιώτες συνδρομητές του Ο.Τ.Ε.

Για τις ανάγκες του Νοσοκομείου απαιτήθηκαν 100 γραμμές πόλεως, το καλώδιο εισόδου είναι 200" λόγω της εφεδρείας.

#### **14.1.2 Κανονισμοί**

1. Κανονισμών εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΥΑ 80255/ΦΕΚ Β 59/11.04.55.
2. Νέος κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών ΦΕΚ Β 773/30.12.83
3. Κανονισμός τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων ΦΕΚ Β/08.04.71
4. Κανονισμοί DIN για αντίστοιχα καλώδια

#### **14.1.3 Γενική διάταξη**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. Τον κατανεμητή εισόδου του Ο.Τ.Ε. που βρίσκεται στο επίπεδο 0 (στο χώρο του τηλεφωνικού κέντρου).
2. Την γείωση του τηλεφωνικού κέντρου.
3. Το δίκτυο τηλεφωνικών γραμμών με τους ενδιάμεσους και τους τοπικούς κατανεμητές.
4. Τις πρίζες τηλεφώνων.
5. Το ηλεκτρονικό τηλεφωνικό κέντρο, οι μεταλλακτικές συσκευές, οι συσσωρευτές, το τροφοδοτικό, οι τηλεφωνικές συσκευές και ο κεντρικός κατανεμητής.

Το καλώδιο του Ο.Τ.Ε. έρχεται στον κατανεμητή εισόδου του Ο.Τ.Ε. Ο κατανεμητής του Ο.Τ.Ε. συνδέεται στη συνέχεια με τον Κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου. Από τον κεντρικό κατανεμητή αναχωρούν κατ' ευθείαν καλώδια για τους ενδιάμεσους κατανεμητές. Από τους ενδιάμεσους αναχωρούν καλώδια για τους τοπικούς κατανεμητές και από αυτούς για τις τηλεφωνικές λήψεις. Ο κεντρικός κατανεμητής συνδέεται και με το τηλεφωνικό κέντρο.

Λήψεις τηλεφώνου έχουν προβλεφθεί στους χώρους γραφείων, στους θαλάμους νοσηλείας, στις αίθουσες αναμονής κλπ.

Ειδικά για τους θαλάμους νοσηλείας προβλέφθηκε μια γραμμή για τα μονόκλινα, μια γραμμή για τα δίκλινα εκτός από την μονάδα πολυτελείας και μια γραμμή με δύο λήψεις για τα τετράκλινα.

Στους θαλάμους νοσηλείας της ψυχιατρικής μονάδας έχουν προβλεφθεί λήψεις χωρίς τηλεφωνική συσκευή. Στους θαλάμους νοσηλείας οι λήψεις τηλεφώνου είναι στην κονσόλα κλίνης ασθενούς. Σε θαλάμους που δεν έχει κονσόλα κλίνης ασθενούς και υπάρχει στοιχείο παροχών οι λήψεις τηλεφώνου είναι πάνω σε αυτό.

Κάθε λήψη τηλεφώνου καταλήγει σε πρίζα τηλεφώνου. Οι πρίζες τηλεφώνου τοποθετήθηκαν σε κατάλληλο ύψος, ώστε να μπορούν να συνδεθούν επιτραπέζιες ή επιτοιχίες τηλεφωνικές συσκευές.

Σε κάθε τηλεφωνική λήψη μπορούν να συνδεθούν αδιακρίτως τηλεφωνικές συσκευές μέσω του τηλεφωνικού κέντρου ή απ' ευθείας γραμμές κέντρου πόλεως.

#### **14.1.4 Τηλεφωνικό κέντρο**

Το τηλεφωνικό κέντρο έχει εγκατασταθεί στο χώρο του τηλεφωνικού κέντρου (επίπεδο 0).

#### **14.1.5 Γείωση**

Η γείωση της τηλεφωνικής εγκατάστασης συνδέεται στη γείωση του κτιρίου με χαλκό διατομής 50 mm<sup>2</sup>.



#### 14.1.6 Κεντρικός και λοιποί καταναμητές

Ο καταναμητής του Ο.Τ.Ε. είναι 200". Ο κεντρικός καταναμητής έχει χωρητικότητα 5000" (έχει προσκομισθεί και εγκατασταθεί από τον προμηθευτή του τηλεφωνικού κέντρου).

Το εσωτερικό των καταναμητών αποτελείται από οριολωρίδες των 10 και 20 τηλεφωνικών ζευγών με επαφές σφηνωτού τύπου. Ο αριθμός των οριολωρίδων είναι ανάλογος με τον αριθμό των τηλεφωνικών συσκευών που εξυπηρετεί ο καταναμητής. Η κατασκευή των καταναμητών είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή. Σε όλους τους καταναμητές υπάρχει επιπλέον χώρος ώστε στο μέλλον αν χρειασθεί να μπορεί να αυξηθεί κατά 30% ο αριθμός των οριολωρίδων τους.

#### 14.1.7 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις κατασκευάστηκαν σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους περί "εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων" και τους κανονισμούς του Ο.Τ.Ε. περί "μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντηρήσεως τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών". Χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω είδη σωλήνων προστασίας καλωδίων:

- Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς για χωνευτές διαδρομές καλωδίων μέσα σε τοιχοποιία.
- Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών, πλαστικός εύκαμπτος, τύπου HELIFLEX, σε διαδρομές καλωδίου μέσα στο μπετόν χωνευτά, ή μέσα στους τοίχους από γυψοσανίδα.
- Πλαστικός σωλήνας ή σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος σε διαδρομές χωνευτές στο δάπεδο.

Στους διαδρόμους των οροφών και πάνω από την ψευδοροφή εγκαταστάθηκαν σχάρες από διάτρητη λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ ώστε τα καλώδια να οδεύουν κατά ομάδες μέσα σ' αυτές.

Όταν μικρός αριθμός καλωδίων οδεύει μέσα στην ψευδοροφή τότε αυτά στηρίζονται σε σιδηρόδρομο ή σε διμερή πλαστικά στηρίγματα.



Οδευση τηλεφωνικών καλωδίων εντός εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα

#### 14.1.8 Καλωδιώσεις

Το εσωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο έχει κατασκευασθεί από τηλεφωνικό καλώδιο τύπου JYYe κατά το τμήμα μεταξύ των τηλεφωνικών κατανεμητών. Στις υπόγειες διαδρομές το καλώδιο είναι A2Y(st)2Y.

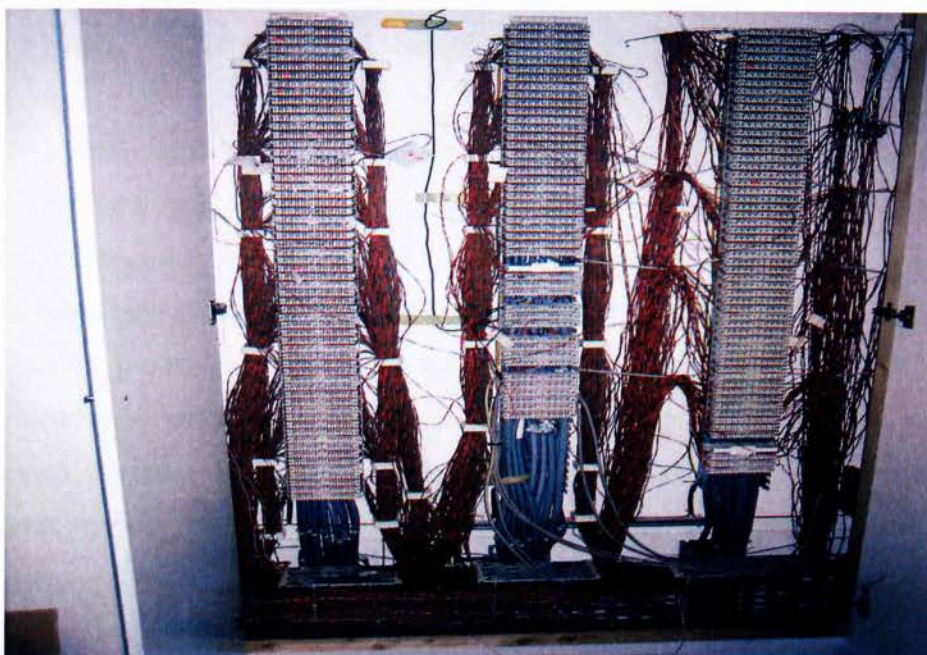
Το καλώδιο από τους τοπικούς κατανεμητές έως τις λήψεις είναι 4 ζευγών, 0,51 mm τύπου UTP 1010.

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τα ζεύγη και τον αριθμό των διερχόμενων καλωδίων καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα:

1. Μέχρι 2 καλώδια τύπου JYYe 2X2X0.6: πλαστικός σωλήνας  $\Phi$  16 mm.
2. Μέχρι 1 καλώδιο τύπου A2Y(st) 10X2X0.6: πλαστικός σωλήνας  $\Phi$  22 mm.
3. Μέχρι 1 καλώδιο τύπου A2Y(st) 20X2X0.6: πλαστικός σωλήνας  $\Phi$  22 mm..
4. Μέχρι 1 καλώδιο τύπου A2Y(st) 30X2X0.6: πλαστικός σωλήνας  $\Phi$  30 mm.
5. Μέχρι 1 καλώδιο τύπου A2Y(st) 40X2X0.6: πλαστικός σωλήνας  $\Phi$  30 mm.



6. Μέχρι 1 καλώδιο τύπου A2Y(st) 50X2X0.6: πλαστικός σωλήνας  $\Phi$  30 mm.



Κεντρικός καταναμητής κτιρίου

#### 14.1.9 Τηλεφωνικές λήψεις (πρίζες) και συσκευές

Οι πρίζες τηλεφώνου είναι δπολικές για σύνδεση με την τηλεφωνική συσκευή, ενδεικτικού τύπου 103<sup>A</sup> της AT & Ta ή ισοδυναμία τύπου.

Οι πρίζες που τοποθετήθηκαν σε γυψοπέτασμα συνοδεύονται από ειδικό πλαστικό κουτί με βίδες κατάλληλο για τοποθέτηση σε τέτοιου είδους χώρισμα. Οι πρίζες τηλεφώνου για τις επιτραπέζιες τηλεφωνικές συσκευές και κερματοδέκτες τοποθετήθηκαν γενικά σε ύψος 0,40 m εκτός των εργαστηρίων που τοποθετήθηκαν σε ύψος 0,90 m. Οι πρίζες για τις επίτοιχες συσκευές τηλεφώνου και τους επίτοιχους κερματοδέκτες τοποθετήθηκαν σε ύψος 1,5 m.

Οι πρίζες για τις τηλεφωνικές συσκευές ασθενών τοποθετήθηκαν στην κονσόλα κλίνης του ασθενούς ή στο στοιχείο παροχών.



## 14.2 Εγκατάσταση Ασύρματης αναζήτησης προσώπων

### 14.2.1 Γενικά

Η εγκατάσταση ασύρματης αναζήτησης προσώπων σκοπό έχει την άμεση και εύκολη ανεύρεση διαφόρων ατόμων (διευθυντές κλινικών, εφημερεύοντες γιατρούς, τεχνικούς συντήρησης, επόπτες, διευθύνουσα και άλλους υπηρεσιακούς παράγοντες του νοσοκομείου), αναγγελία διαφόρων μηνυμάτων ή πληροφοριών επειγόντως ή ενδιαφέροντος χαρακτήρα. Επίσης έχει την δυνατότητα να συνδέεται με το σύστημα οπτικοακουστικής σήμανσης για την κλήση νοσοκόμας και συνδέεται με το τηλεφωνικό κέντρο ώστε να είναι δυνατή η κλήση οποιουδήποτε δέκτη από τις εσωτερικές τηλεφωνικές συσκευές.

### 14.2.2 Γενική διάταξη

Η εγκατάσταση της ασύρματης αναζήτησης προσώπων περιλαμβάνει :

- Α.** Τον σταθμό χειριστή που έχει εγκατασταθεί στο χώρο των τηλεφωνητριών για τη κωδικοποίηση των κλήσεων και τον προγραμματισμό των δεκτών.
- Β.** Την καμπίνα συνδέσεων της εγκατάστασης που εγκαταστάθηκε στον χώρο των τηλεφωνητριών.
- Γ.** Τον πομπό εκπομπής και την κεραία εκπομπής. Ο πομπός έχει εγκατασταθεί στον κόμβο του επιπέδου 8 και η κεραία στο δώμα του επίπεδου 8.
- Δ.** Το τροφοδοτικό.
- Ε.** Τους φορτιστές δεκτών οι οποίοι τοποθετούνται σε όλες τις στάσεις αδελφών των κλινικών, στην κεντρική είσοδο και σε ορισμένα άλλα σημεία του ιδρύματος όπως αυτά προκύπτουν από το διάγραμμα ασύρματης αναζήτησης προσωπικού. Όλοι οι φορτιστές είναι 10 θέσεων εκτός του φορτιστή της Κ.Ε. που είναι 40 θέσεων και του φορτιστή στην θέση 36-5 που είναι 20 θέσεων.
- Στ.** Την μονάδα σύζευξης της εγκατάστασης με το τηλεφωνικό κέντρο.
- Ζ.** Την μονάδα σύζευξης με το σύστημα κλήσης ασθενών.
- Η.** Τους φορητούς δέκτες όπως αναφέρονται παρακάτω:
  - 170 τεμ. Δέκτες τσέπης με δυνατότητα λήψης τόνου και ενδείκτη.
  - 45 τεμ. Δέκτες τσέπης με δυνατότητα λήψης τόνου, φωνής και ενδείκτη.

- 5 τεμ. Δέκτες τσέπης με δυνατότητα λήψης τόνου, φωνής και ενδείκτη αντιεκρηκτικού τύπου.

Θ. Τις απαραίτητες καλωδιώσεις.

### 14.2.3 Λειτουργία του συστήματος

Το ασύρματο σύστημα αναζητήσεως προσώπων, αποτελείται από το κεντρικό σύστημα και από τους δέκτες τσέπης που φέρονται από τα προς αναζήτηση μέλη του προσωπικού.

Από το κεντρικό σύστημα εκπέμπονται κωδικοποιημένοι ηχητικοί τόνοι, μηνύματα κωδικοποιημένα και φωνητικές κλήσεις προς τους δέκτες, σε ακτίνα τέτοια που να καλύπτει όλα τα σημεία του νοσοκομείου.

Το κεντρικό σύστημα είναι χωρητικότητας τουλάχιστον 400 δεκτών και παρέχει την δυνατότητα προγραμματισμού κάθε δέκτη σε οποιοδήποτε αριθμό μέχρι 4 ψηφίων. Κάθε δέκτης έχει δύο ανεξάρτητους αριθμούς κλήσεως, ένα για προσωπική κλήση και ένα άλλο για ομαδικές κλήσεις πολλών δεκτών μαζί σε περιπτώσεις συναγερμού. Οι κωδικοποιημένοι ηχητικοί τόνοι έχουν διαφορετικούς κώδικες, εύκολα αναγνωρίσιμους μεταξύ τους, για να προσδιορίζουν διαφορετικούς σκοπούς κλήσεως ή πηγές εκπομπής.

Η εκπομπή γίνεται σε συχνότητες μεταξύ 25-45 MHz, και η ακριβής συχνότητα έχει καθορισθεί από το υπουργείο συγκοινωνιών.

Οι δέκτες μπορούν να καλούνται από το χειριστήριο του συστήματος ή από κάθε εσωτερικό τηλέφωνο. Από κάθε εσωτερικό τηλέφωνο μπορεί κανείς παίρνοντας έναν κωδικό να καλέσει τον δέκτη που χρειάζεται.

Το σύστημα έχει την δυνατότητα να εξυπηρετεί κατηγορίες δεκτών με διαφορετικά λειτουργικά χαρακτηριστικά. Έτσι μπορεί να είναι εφοδιασμένο με δέκτες που δέχονται μόνο κωδικοποιημένους ηχητικούς τόνους, ή δέκτες τόνων και φωνητικών μηνυμάτων, ή δέκτες τόνων, φωνής και κωδικοποιημένων μηνυμάτων στον ενδείκτη τους (display) ή τόνων και ενδείκτη κτλ.

Το σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης με περιφερειακές συσκευές που μπορεί να είναι σταθμοί χειρισμού ή τηλεφωνικά κέντρα ή συστήματα συναγερμών κλήσης αδελφής κλπ. Επίσης διαθέτει δυνατότητα ένδειξης απουσίας στο χειριστήριο



του με ηχητικό τόνο και σήμα ένδειξης επάνω σ' αυτό, όταν ο καλούμενος δέκτης βρίσκεται σε φόρτιση δεκτών.

### **14.3 Εγκατάσταση ενδοεπικοινωνίας;**

#### **14.3.1 Γενικά**

Για την άμεση και ευχερή επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού του Νοσοκομείου διαφόρων τμημάτων ή υπηρεσιών, προβλέφθηκε η εγκατάσταση ανεξάρτητων συστημάτων ενδοεπικοινωνίας.

#### **14.3.2 Κανονισμοί**

1. Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΥΑ 80255/ΦΕΚ Β 59/11.04.55
2. Νέος κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών ΦΕΚ Β 773/30.12.83
3. Κανονισμός τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων ΦΕΚ Β/08.04.71
4. Κανονισμοί DIN για αντίστοιχα καλώδια.

#### **14.3.3 Γενική διάταξη**

Κάθε σύστημα αποτελείται από μια κεντρική μονάδα ελέγχου με δυνατότητα προγραμματισμού, ώστε να εκτελούνται οι επιθυμητές λειτουργίες και από τους τερματικούς σταθμούς. Όλοι οι τερματικοί σταθμοί έχουν τις ίδιες δυνατότητες και μπορούν να επικοινωνούν με αμφίδρομη (two dublex) επικοινωνία μεταξύ τους εκτός εάν η λειτουργία του τμήματος επιβάλλει κάποια άλλη χρήση, οπότε προγραμματίζονται γι' αυτή τη χρήση.

Συστήματα ενδοεπικοινωνίας τοποθετήθηκαν στα ακόλουθα τμήματα του Νοσοκομείου:

Μαιευτήριο – Τεχνητή Γονιμοποίηση (Επίπ.3) με 18 σταθμούς



Χειρουργεία	(Επίπ.2) με 42 σταθμούς
Εντατικές	(Επίπ.2) με 7 σταθμούς
Ακτινοθεραπεία	(Επίπ.1) με 4 σταθμούς
Επείγοντα	(Επίπ.1) με 8 σταθμούς
Ακτινοδιάγνωση	(Επίπ.1) με 24 σταθμούς
Ενδοσκοπήσεις	(Επίπ.1) με 3 σταθμούς
Αποστείρωση	(Επίπ.0) με 7 σταθμούς
Αμφιθέατρο	(Επίπ.1) με 2 σταθμούς

Οι συσκευές είναι επιτραπέζιες ή επιτοίχιες χωρίς χειροτηλέφωνο, με δυνατότητα όμως να δέχονται χειροτηλέφωνο, αν κάπου απαιτείται μυστικότητα. Έχουν επίσης τη δυνατότητα να γίνονται ανοικτής ακρόασης, όπου απαιτείται (π.χ. χειρουργεία).

#### **14.4 Σύστημα κλήσης αδελφής**

##### **14.4.1 Γενικά**

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η άμεση επικοινωνία μεταξύ των θαλάμων ασθενών και των στάσεων αδελφών με σύστημα οπτικής και ηχητικής σήμανσης (blip). Η εγκατάσταση δεν είναι κεντρικού τύπου, δηλαδή κάθε όροφος ή κάθε πτέρυγα ή λειτουργική μονάδα κάθε ορόφου διαθέτει την δική της αυτόνομη εγκατάσταση.

Ειδικά για τις γειτονικές νοσηλευτικές μονάδες υπάρχει δυνατότητα διασύνδεσης των κεντρικών μονάδων κατά την διάρκεια της νύχτας.

Δυο ενδεικτικές λυχνίες που τοποθετήθηκαν στα δύο αντίστοιχα σημεία που βρίσκονται οι κεντρικές μονάδες (στάσεις αδελφών), οδηγούν τον ενδιαφερόμενο στο κέντρο που λειτουργεί εκείνη τη στιγμή.

##### **14.4.2 Περιγραφή λειτουργίας**

Για την εύκολη κατανόηση της λειτουργίας της εγκαταστάσεως, οι κλήσεις χωρίζονται στις δύο παρακάτω ομάδες:

- Κλήσεις από δωμάτιο
- Κλήσεις από W.C. ή ντους

Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία που ακολουθείται από την στιγμή που ο ασθενής θα πιέσει το μπουτόν κλήσεως αδελφής μέχρι την στιγμή που και η τελευταία νοσοκόμα θα φύγει από το συγκεκριμένο δωμάτιο.

#### 14.4.3 Κλήσεις από τυπικό δωμάτιο:

1. Ο ασθενής πιέζει το μπουτόν κλήσεως (που έχει το σκίτσο της νοσοκόμας) που βρίσκεται στο χειριστήριό του και συγχρόνως ανάβει η ενδεικτική λυχνία επιβεβαιώσεως στο χειριστήριο.
2. Ανάβουν οι παρακάτω ενδεικτικές λυχνίες συγχρόνως:
  - Η Τρίτη από τις τρεις που βρίσκεται έξω από το δωμάτιο.
  - Ενδείξεως διευθύνσεως που βρίσκεται στον διάδρομο έξω από τον χώρο στάσης αδελφής.
  - Ενδείξεως δωματίου που βρίσκεται στον πίνακα μέσα στον χώρο στάσης αδελφής.
3. Ηχεί ο βομβητής του μπουτόν στο χώρο στάσης της αδελφής.
4. Η Νοσοκόμα που βρίσκεται στο χώρο στάσης αδελφής πιέζει το μπουτόν ακυρώσεως παρουσίας και ακυρώσεως του ήχου του βομβητή, ενώ ταυτόχρονα σβήνουν οι ενδεικτικές λυχνίες (LED) παρουσίας (πράσινη) και ενεργοποιήσεως βομβητή (κόκκινη) μέσα στο χώρο της στάσης της αδελφής και η ενδεικτική παρουσίας έξω από το χώρο αυτό.
5. Κατά την διάρκεια που απουσιάζει η Νοσοκόμα από το χώρο στάσης αδελφής οποιαδήποτε άλλη κλήση από άλλο ασθενή παραμένει στη μνήμη του συστήματος.
6. Η νοσοκόμα οδηγούμενη από τις ενδείξεις της προηγούμενης παραγράφου φθάνει στο δωμάτιο του ασθενή και πιέζει το μπουτόν ακυρώσεως της κλήσης που είναι συγχρόνως και μπουτόν παρουσίας στο δωμάτιο, οπότε:
  - Ανάβει το πράσινο LED παρουσίας στο μπουτόν.



- Σβήνει η πρώτη ενδεικτική λυχνία από το δωμάτιο και ανάβει η δεύτερη δηλώνοντας την παρουσία της αδελφής στο δωμάτιο.
  - Μεταφέρεται αυτόματα οποιαδήποτε άλλη κλήση από άλλο δωμάτιο ή από την μνήμη του συστήματος από τον χώρο στάσης αδελφής στο συγκεκριμένο δωμάτιο.
  - Σβήνει η ενδεικτική λυχνία ενδείξεως διευθύνσεως που ήταν αναμμένη στον διάδρομο.
7. Όταν τελειώσει η αδελφή από το συγκεκριμένο δωμάτιο και δεν έχει άλλη κλήση από άλλο ασθενή, πιέζει το προηγούμενο μπουτόν, οπότε:
- Σβήνει το πράσινο LED του μπουτόν.
  - Σβήνει η δεύτερη ενδεικτική λυχνία έξω από το δωμάτιο.
  - Μεταφέρεται αυτόματα οποιαδήποτε άλλη κλήση στο χώρο αδελφής και παραμένει στη μνήμη του συστήματος έως ότου επιστρέψει η νοσοκόμα.
8. Όταν τελειώσει η αδελφή από το συγκεκριμένο δωμάτιο αλλά έχει δεχτεί άλλη κλήση από άλλο δωμάτιο, η κλήση αυτή γίνεται αντιληπτή από τον βομβητή και το κόκκινο LED που έχει ανάψει στο μπουτόν κλήσης – ακύρωσης του δωματίου, οπότε φεύγοντας η αδελφή με την ενέργεια της ακύρωσης της παρουσίας της σταματά ο βομβητής και σβήνει το κόκκινο LED.
9. Η νοσοκόμα οδηγείται στο νέο δωμάτιο και ενεργεί όπως αναφέρεται στις προηγούμενες παραγράφους.
10. Εάν η αδελφή κατά την διάρκεια της παραμονής της σε κάποιο δωμάτιο χρειαστεί βοήθεια από άλλη αδελφή ή γιατρό πιέζει το δεύτερο κουμπί που βρίσκεται στο μπουτόν κλήσης – ακύρωσης (εάν υπάρχει) ή το μπουτόν κλήσης αδελφής από το χειριστήριο του ασθενή, οπότε:
- Ανάβει το κόκκινο LED που βρίσκεται στο δεύτερο κουμπί του μπουτόν.
  - Αναβοσβήνει η ενδεικτική λυχνία εφησύχησης στο χειριστήριο του ασθενή.
  - Αναβοσβήνει η πρώτη ενδεικτική λυχνία έξω από το δωμάτιο και η ενδεικτική λυχνία διευθύνσεως στο διάδρομο.
  - Ηχεί ο βομβητής του μπουτόν στο χώρο στάσης αδελφής ή στο δωμάτιο που έχει δηλώσει παρουσία αδελφής, αλλά με γρηγορότερο ρυθμό (ρυθμός κινδύνου).



11. Όταν η δεύτερη νοσοκόμα ή ο γιατρός έρθει στο δωμάτιο πιέζει στο ίδιο κουμπί για να ακυρωθεί η κλήση με όλη την ακολουθία ενδείξεων που προαναφέρθηκαν.
12. Φεύγοντας από το δωμάτιο και η τελευταία νοσοκόμα ακυρώνει την παρουσία της σύμφωνα με την διαδικασία που αναφέρεται στις προηγούμενες παραγράφους.

#### 14.4.4 Κλήσεις από W.C. ή ντους

Οι κλήσεις από W.C. ή ντους ακολουθούν την ίδια διαδικασία με αυτήν από τυπικό δωμάτιο με τις παρακάτω παραλλαγές:

- Ο ασθενής πιέζει το επίτοιχο μπουτόν κλήσης ή τραβάει το κορδόνι του τραβηχτού μπουτόν.
- Οι βομβητές ηχούν με γρηγορότερο ρυθμό (αλλά διαφορετικό από αυτόν της κλήσης κινδύνου)
- Στον πίνακα ενδείξεως στο χώρο στάσης αδελφής θα ανάψει ενδεικτική λυχνία δωματίου με επιπλέον ένδειξη ότι η κλήση προέρχεται από W.C. ή ντους.

#### 14.4.5 Απουσία αδελφής από τον χώρο στάσης

1. Σε περίπτωση που η νοσοκόμα αφήσει το χώρο στάσης αδελφής και κατευθύνεται σε κάποιο βοηθητικό χώρο (π.χ δωμάτιο ακαθάρτων), πιέζει το μπουτόν ακύρωσης παρουσίας της στην στάση αδελφής οπότε ταυτόχρονα σβήνουν οι λυχνίες πάνω στο μπουτόν (πράσινη) και έξω από τον χώρο αυτόν. Κατά την διάρκεια που απουσιάζει και μέχρι να φτάσει στο δωμάτιο ακαθάρτων οποιαδήποτε κλήση από ασθενή μπαίνει στην μνήμη του συστήματος.

2. Όταν φτάσει στο δωμάτιο ακαθάρτων πιέζει το πρώτο κουμπί του μπουτόν παρουσίας οπότε ανάβει ταυτόχρονα το πράσινο LED στο μπουτόν και η ενδεικτική λυχνία παρουσίας έξω από τον χώρο αυτόν.

3. Οποιαδήποτε κλήση ασθενή έχει μεταφερθεί σε αυτόν το χώρο και γίνεται γνωστή από τον βομβητή του μπουτόν και από την αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία που βρίσκεται μέσα στο χώρο.
4. Όταν τελειώσει η αδελφή πιέζει το προηγούμενο κουμπί οπότε:
  - Σβήνει το πράσινο LED στο μπουτόν και η ενδεικτική λυχνία έξω από τον χώρο.
  - Μεταφέρεται αυτόματα οποιαδήποτε κλήση στο χώρο στάσης αδελφής και παραμένει στη μνήμη του συστήματος έως ότου επιστρέψει η νοσοκόμα.
5. Εάν η αδελφή δεχτεί κάποια κλήση, φεύγοντας πιέζει και το δεύτερο κουμπί του μπουτόν για να ακυρωθούν ο βομβητής και το κόκκινο LED του μπουτόν που ενεργοποιήθηκαν με την κλήση και στην συνέχεια ακολουθείται η διαδικασία που περιγράφεται στις προηγούμενες παραγράφους.
6. Όταν η νοσοκόμα επιστρέψει στο χώρο στάσης αδελφής πιέζει το μπουτόν παρουσίας για να δηλώσει την παρουσία της, οπότε ανάβει το πράσινο LED του μπουτόν και η λυχνία έξω από το χώρο.

#### **14.4.6 Παρατηρήσεις**

Έξω από κάθε δωμάτιο χωρίς W.C. υπάρχουν σημάσεις με δύο ενδεικτικές λυχνίες, ενώ έξω από κάθε δωμάτιο με W.C. και ντους υπάρχουν σημάσεις με τρεις ενδεικτικές λυχνίες.

### **14.5 Εγκατάσταση μεταφοράς DATA**

#### **14.5.1 Γενικά**

Για την επικοινωνία μεταξύ θέσεων κεντρικού συστήματος H/Y ή μεταξύ μονάδων εγκαταστάθηκε δίκτυο μεταφοράς δεδομένων.

## 14.5.2 Γενική διάταξη

Το δίκτυο έχει εγκατασταθεί σύμφωνα με το πρότυπο **EIA/TIA 568**. Το πρότυπο αυτό δίνει τη δυνατότητα σχεδιασμού και εγκατάστασης καλωδιώσεων δικτύου με λίγη μόνο γνώση των επικοινωνιακών καλωδιώσεων δικτύου με λίγη μόνο γνώση των επικοινωνιακών συστημάτων τα οποία πρόκειται εκ των υστέρων να εγκατασταθούν.

Προβλέφθηκε η τοποθέτηση του κεντρικού και των τοπικών κατανεμητών και το δίκτυο διανομής με το δίκτυο διανομής με τις πρίζες λήψεως στα τμήματα μηχανογράφησης – πληροφορικής διοικητικών υπηρεσιών και Ιατρικής υπηρεσίας.

Οι τοπικοί κατανεμητές (Local Distribution Frame – LDF) είναι κιβώτια (Rack) 19" και 160 ή 200 εκ. ύψους, που περιλαμβάνουν το πεδίο βυσματικής διαχείρισης δεδομένων, τον εξοπλισμό του δικτύου H/Y που δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να επικοινωνήσουν με το δίκτυο και τέλος τον αντίστοιχο εξοπλισμό του κύριου δικτύου που καταλήγει εκεί.

Τα LDFs συνδέονται με τον κύριο κατανεμητή του συστήματος (Main Distribution Frame –MDF) με καλώδια οπτικών ινών (6 ινών για κάθε LDF). Τα καλώδια αυτά τερματίζονται σε οπτικούς κατανεμητές οι οποίοι βρίσκονται στα LDFs και στο MDF.

Η καλωδίωση προς τις θέσεις εργασίας πραγματοποιήθηκε με καλώδιο αγωγών χαλκού αθωράκιστο, συνεστραμμένων ζευγών τύπου UTP 100 Level 5, το οποίο έχει την ικανότητα μεταφοράς δεδομένων 100Mbps. Σε κάθε θέση εργασίας οδηγούνται 2 καλώδια 4 ζευγών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

### 15.1 Γενικά

Ο κύριος σκοπός της εγκατάστασης κεντρικού ελέγχου κτιρίου είναι η επίβλεψη της σωστής λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Συγκεκριμένα ελέγχονται:

- Όλος ο κλιματισμός
- Οι συσκευές που καθορίζονται στον πίνακα που περιέχεται στην παρούσα έκθεση.

### 15.2 Γενική διάταξη

Το σύστημα ελέγχου του κτιρίου αποτελείται από την Κεντρική Μονάδα ελέγχου [ΚΜΕ], τις τοπικές Μονάδες ελέγχου [ΤΜΕ], το δίκτυο επικοινωνίας και τα Προγράμματα Ελέγχου [Λογικό μέρος (SOFTWARE)].

Η Κεντρική Μονάδα ελέγχου [ΚΜΕ] έχει εγκατασταθεί στο χώρο του συντηρητή, αποτελείται από ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή και μία τράπεζα ελέγχου και χειρισμών με πληκτρολόγιο, οθόνη αναγνώσεως και εκτυπωτή.

Στους χώρους που υπάρχουν μηχανήματα ή συσκευές που ελέγχονται από το σύστημα τοποθετήθηκαν οι Μονάδες Ελέγχου [ΤΜΕ], ανάλογα των σημείων που πρέπει να ελεγχθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

Όλες οι πληροφορίες διακινούνται μεταξύ των διαφόρων μονάδων του συστήματος μέσω ενός ζεύγους τηλεφωνικού καλωδίου.

Κάθε αλλαγή κατάστασης (συναγερμός), ή αποκατάσταση στην πρότερα λειτουργία ή γνωστοποίηση λήξης συναγερμού από χειριστή, αποθηκεύονται στον υπολογιστή. Επίσης όποτε ο χειριστής το ζητήσει εκτυπώνονται τα στοιχεία και η κατάσταση όλων των σημείων.

### 15.3 Κεντρική Μονάδα Ελέγχου [ΚΜΕ]

Η κεντρική Μονάδα Ελέγχου διαθέτει ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή με τα εξής χαρακτηριστικά ή καλύτερα:

- Επεξεργαστής 100 MHZ – PENTIUM
- Μνήμη στη διάθεση του χειριστή – τουλάχιστον 16 MB
- Μονάδα χρόνου [Real time clock]
- Σειριακή έξοδο (SERIAL PORT) RS 232 C
- Παράλληλη έξοδο
- Δύο μονάδες εύκαμπτου δίσκου (FLOPPY DISKETTE DRIVE), διαμέτρου 5,25’’ χωρητικότητας 1,2 MB και 3,5’’ χωρητικότητας 1,44 MB.
- Μια μονάδα σκληρού δίσκου (HARD DISK DRIVE), χωρητικότητας 850 MB
- Προσαρμοστήρα σειριακής εισόδου (SERIAL PORT INTERFACE)
- Προσαρμοστήρα παράλληλης εισόδου (PARALLEL PORT INTERFACE) [τύπου centronics].
- Οκτώ θέσεις επεκτάσεων.
- Πληκτρολόγιο ASCII.
- Λειτουργικό σύστημα MS-DOS 6.22

Η Κεντρική Μονάδα Ελέγχου διαθέτει επίσης και τις εξής περιφερειακές μονάδες.

1. Έγχρωμη οθόνη 14’’ που να περιλαμβάνει μια ηλεκτρονική κάρτα έγχρωμων γραφικών παραστάσεων για την προβολή πινάκων VGA.
2. Εκτυπωτή ταχύτητας 150 χαρακτήρων ανά δευτερόλεπτο και πλάτους 132 χαρακτήρων ανά γραμμή, για την εκτύπωση όλων των προβαλλόμενων πληροφοριών στην οθόνη [συναγερμός, κατάσταση σημείου ή μηχανισμού, καταστάσεις σημείων κλπ.] [με ποιότητα γραμμμάτων NL quality, 9 ακίδων διαστάσεων χαρτιού 38 cm.
3. Σετ καλωδίων, βυσμάτων, μετασχηματιστών, προσαρμοστών κλπ. για την διασύνδεση και συνεργασία των περιφερειακών αυτών.
4. Το σύστημα κομπιούτερ-εκτυπωτή με Ελληνικό σετ γραμμμάτων.
5. Ένα μικροεπεξεργαστή συνδεδεμένο με τον υπολογιστή.



## 15.4 Τοπικές Μονάδες Ελέγχου (TME) – Τοπικές Υπομονάδες Ελέγχου (TYME).

Οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου (TME) όπως προαναφέρθηκε εκτός από την μετατροπή των εντολών από τον Η/Υ σε εντολές προς τις συσκευές και την μετατροπή των μετρήσεων από τα αισθητήρια σε σήματα προς τον Η/Υ εξασφαλίζουν και τον πλήρη έλεγχο και αυτόματη λειτουργία των κλιματιστικών μονάδων.

Με αυτό τον τρόπο χρησιμοποιούνται τα ίδια αισθητήρια και για την μετάδοση των πληροφοριών προς την Κεντρική Μονάδα Ελέγχου, και για τον τοπικό έλεγχο των κλιματιστικών μονάδων.

Για τον σκοπό αυτό οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου (TME) περιλαμβάνουν μικροεπεξεργαστές των 16 bits ( ή άλλου μεγαλύτερου πολλαπλάσιου των 8 bits). Οι διαδικασίες εισόδου/εξόδου (I/O) και διαδικασίες εντολών χειρισμού είναι διαχωρισμένες από την διαδικασία τοπικού ελέγχου.

Η τοπική μονάδα ελέγχου είναι συναρμολογημένη και καλωδιωμένη στο εργοστάσιο μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο. Περιλαμβάνει πόρτα με διαφανές πλαστικό ώστε να φαίνονται τα στοιχεία module, τα οποία είναι βυσματωτά και οποιοδήποτε συνδυασμού αναλογικών ή ψηφιακών εισόδων και εξόδων. Θα προσφέρει με αυτό τον τρόπο ευελιξία στην διαμόρφωση του συστήματος και ελαχιστοποίηση της πιθανότητας λάθους σύνδεσης.

Ο μικροεπεξεργαστής της Τοπικής Μονάδας Ελέγχου χρησιμοποιεί PROM ή και RAM μνήμη. Έχει , το ελάχιστο, μνήμη 1MB και 2 εισόδους επικοινωνίας σειριακές RS232C για την λειτουργία είτε εκτυπωτή είτε φορητού υπολογιστή κλπ. Όλοι οι αλγόριθμοι και οι παράμετροι που περιλαμβάνονται στην μνήμη διατίθενται για άμεση προσπέλαση, για τροποποίηση και ρύθμιση. Η μνήμη RAM παρέχεται με υποστήριξη από εφεδρικό σύστημα συσσωρευτή διαδικασίας 72 ωρών τουλάχιστον. Κάθε συστοιχία συσσωρευτή συνοδεύεται από μία αυτόματη μονάδα επαναφορτίσεως, η οποία αυτόματα εξασφαλίζει την φόρτιση της συστοιχίας του συσσωρευτή.

Τα προγράμματα της Τοπικής Μονάδας Ελέγχου περιλαμβάνουν, ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα , σειρά προγραμμάτων εξοικονομήσεως ενέργειας (EMS), σειρά προγραμμάτων βασικών αλγορίθμων ελέγχου και μια σειρά προγραμμάτων κατόχου/χειριστή συνήθως ελέγχου και υπολογισμού.



Οι μονάδες συνοδεύονται από πλήρη σειρά εγχειριδίων χειριστή.

Το λειτουργικό σύστημα είναι μόνιμα αποθηκευμένο σε PROM και λειτουργεί ανεξάρτητα από οποιοδήποτε κεντρικό υπολογιστή, γεγονός που εξασφαλίζει την μη διακοπή του ελέγχου των συσκευών και μονάδων κλιματισμού βλάβης της Κεντρικής Μονάδας Ελέγχου. Αυτό το σύστημα ελέγχει την επικοινωνία μεταξύ της Κεντρικής Μονάδας Ελέγχου, των Τοπικών Μονάδων Ελέγχου και των Μονάδων εισόδου/εξόδου (I/O), παρέχει οπτική σήμανση τοπικά αναγγελίας συναγερμού, σειρά προγραμμάτων εφαρμογών ελέγχου, επικοινωνίας σε ποικιλία τύπων αισθητηρίων και κινητήρων και περιλαμβάνει ενσωματωμένες διαγνωστικές ρουτίνες.

Η Τοπική Μονάδα Ελέγχου διαθέτει έλεγχο λάθους μνήμης. Κατά την διαπίστωση του λάθους στη μνήμη ο μικροεπεξεργαστής διορθώνει το λάθος ή σταματά για να αποφύγει λανθασμένη λειτουργία. Όλες οι στάσεις αναφέρονται στην Κεντρική Μονάδα Ελέγχου σαν συναγερμοί και εμφανίζονται στην οθόνη της με ταυτόχρονη εκτύπωση στον εκτυπωτή της.

Οι μονάδες εισόδων – εξόδων των τοπικών μονάδων ελέγχου μπορούν να υποστηρίξουν τα ακόλουθα τμήματα:

1. Αναλογικοί είσοδοι

- 4-20 mA
- 0-10Vdc
- Θέρμιστορ
- 1000 ohm RTDs 5 LGNI Αισθητήρα

2. Ψηφιακοί είσοδοι

- Επαφές ελεύθερης τάσης (ψυχρές)
- Μετρήσεις

3. Ψηφιακοί έξοδοι

- Κλεισίματα επαφών

4. Αναλογικοί έξοδοι

- 4-20 mA
- 0-10 Vdc

Η Τοπική Μονάδα Ελέγχου (TME) έχει την δυνατότητα διαχωρισμού σε υπομονάδες (TYME) που είναι κάτω από την επιτήρηση του ιδίου του ελεγκτή, σε ακτινωτή απόσταση 30 m με δυνατότητα μεταφοράς του bus bar με ένα καλώδιο το πολύ 6 κλώνων.

Το λογικό μέρος της Τοπικής Μονάδας Ελέγχου επιτρέπει την αντιστάθμιση και την βαθμονόμηση των ενδείξεων των αισθητηρίων, σε σχέση με το μήκος των καλωδιώσεων, για την επιβεβαίωση της ακρίβειας των μετρούμενων μεγεθών.

Μετά από διακοπή παροχής ενέργειας και μετά την αποκατάσταση της παροχής το σύστημα πραγματοποιεί αυτόματη διαδοχική εκκίνηση των μονάδων βάσει του τρέχοντος προγράμματος χρόνου και με τις απαιτήσεις του κυρίου προγράμματος, χωρίς την παρέμβαση του χειριστή.

Επίσης κακή λειτουργία οποιασδήποτε μεμονωμένης Τοπικής Μονάδας Ελέγχου δεν πρέπει να έχει οποιαδήποτε επίδραση στις άλλες Τοπικές Μονάδες Ελέγχου.

Το σύστημα είναι modular με σκοπό να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του τουλάχιστον κατά 20% επιπλέον, τόσο από πλευράς χωρητικότητας όσο και από πλευράς λειτουργικότητας με την πρόσθεση αισθητηρίων, κινητήρων, ελεγκτών αμέσου ψηφιακού ελέγχου και στοιχείων modules.

Οι μονάδες ελέγχου τοποθετούνται σε επίκαιρες θέσεις του Νοσοκομείου και συγκεκριμένα στο Μηχανοστάσιο κλιματισμού και στα κέντρα ενέργειας.

## 15.5 Δίκτυο επικοινωνίας

Όλες οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου εισόδου-εξόδου του συστήματος είναι συνδεδεμένες με μια γραμμή που αποτελείται από ένα τηλεφωνικό καλώδιο δύο ζευγών (μπλενταρισμένο). Το ένα ζεύγος έχει συνδεθεί στο σύστημα ενώ το άλλο παραμένει εφεδρικό.

Επίσης είναι δυνατή η προσπέλαση σε οποιαδήποτε μονάδα από οποιαδήποτε θέση της γραμμής. Η προσπέλαση αυτή περιλαμβάνει δυνατότητα πλήρους αναγνώσεως / εγγραφής από πλευράς λειτουργικότητας και προγραμματισμού. Ολόκληρο το σύστημα πληροφοριών, είναι διαθέσιμο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και την τερματική μονάδα υποστήριξης.

Η γραμμή επικοινωνίας είναι γαλβανικά απομονωμένη από την Κεντρική Μονάδα Ελέγχου, την τερματική μονάδα υποστήριξης και από κάθε προσαρμοστήρα, προς αποφυγή καταστροφής των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων σε περίπτωση εμφανίσεως τάσεως στις γραμμές επικοινωνίας από λάθος σύνδεση.



## 15.6 Τερματική Μονάδα Υποστηρίξεως Χειριστή

Μια τερματική μονάδα υποστηρίξεως χειριστή έχει προβλεφθεί για χρήση σε περίπτωση κακής λειτουργίας του κεντρικού ηλεκτρονικού υπολογιστή. Έχει τη δυνατότητα ταχείας και απλής σύνδεσης στις Τοπικές Μονάδες Ελέγχου μέσω των γραμμών επικοινωνίας.

Η τερματική μονάδα υποστηρίξεως χειριστή, είναι μια «έξυπνη» συσκευή που διαθέτει πληκτρολόγιο, οθόνη και προσαρμοστήρες για την σύνδεσή της με εκτυπωτή και μηχανισμό κασέτας, σχεδιασμένη για να ανιχνεύει συνεχώς και αυτομάτως τις Τοπικές Μονάδες Ελέγχου και να αναγγέλλει (με την χρησιμοποίηση ακουστικών και οπτικών ενδείξεων) όλους τους εμφανιζόμενους συναγερμούς το διαγνωστικό ανωμαλιών. Η τερματική μονάδα χειριστή επίσης επιτρέπει στο χειριστή με χειρισμούς να:

- Εμφανίζει την κατάσταση και την τιμή κάθε σημείου.
- Δίνει ψηφιακές εντολές ή εντολές αναλογικής ρύθμισης.
- Προσθέτει και αφαιρεί σημεία δεδομένων.
- Εισάγει ή τροποποιεί αλγορίθμους μονάδων ελέγχου και επεξεργασίας και παραμέτρους.
- Πραγματοποιεί αποσύνδεση οποιασδήποτε μονάδας ελέγχου και επεξεργασίας.

Η τερματική μονάδα υποστήριξης χειριστή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσω βυσματώσεως, σε οποιαδήποτε Τοπική Μονάδα Ελέγχου, για χρήση της συγκεκριμένης Τοπικής Μονάδας ή και για οποιαδήποτε άλλη συνδεδεμένη στο ίδιο δίκτυο επικοινωνίας.

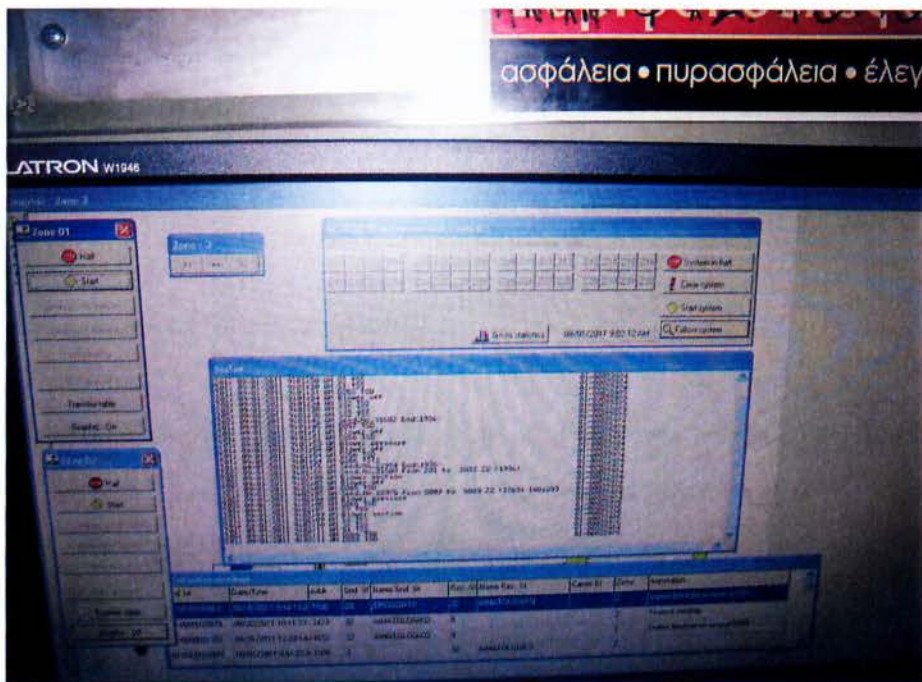




**Κέντρο ελέγχου BMS**

### **15.7 Λογικό μέρος (SOFTWARE)**

Το ακόλουθο λογικό μέρος (SOFTWARE) πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του Συστήματος Ελέγχου Κτιρίου. Μπορεί να είναι αποθηκευμένο κατά τμήματα στην μνήμη των Τοπικών Μονάδων Ελέγχου ή μπορεί και ένα μέρος αυτού να παραμένει στην μνήμη της Κεντρικής Μονάδας Ελέγχου. Πάντως όλα τα προγράμματα πρέπει να μπορούν να εφαρμοστούν συγχρόνως ή με οποιοδήποτε συνδυασμό, μετά από σωστή σειρά διαδοχικών ελέγχων, λαμβάνοντας υπόψη τις απαραίτητες εισόδους δεδομένων, τις εισόδους πληροφοριών από τα αισθητήρια και προγραμματίζοντας την κατάλληλη σειρά διαδοχής εντολών προς τις συσκευές εξόδων.



Πρόγραμμα εφαρμογής συστήματος κεντρικού ελέγχου

## 15.8 Πρόγραμμα εφαρμογής

Το πρόγραμμα εφαρμογής δημιουργεί διαδοχικά ανεξάρτητα συστήματα ελέγχου. Καθορίζει για κάθε προγραμματιζόμενη είσοδο του συστήματος τα εξής:

1. Την θέση στο σύστημα του αισθητηρίου από το οποίο εισέρχεται η πληροφορία.
2. Το μετρούμενο μέγεθος
3. Την κλίμακα του μετρούμενου μεγέθους.
4. Τα όρια κανονικής λειτουργίας του μετρούμενου μεγέθους.
5. Το σημείο ενάρξεως εντολών ρύθμισης, αντιστάθμισης κ.λ.π.
6. Το ακριβές σημείο ρύθμισης και τον αλγόριθμο μεταβολής της ρύθμισης με παράμετρο το σήμα εισόδου.
7. Τον καθορισμό της μορφής του σήματος εξόδου (κανονική ή αντίστροφη λειτουργία), το άνω ή το κάτω όριο θέσεως μηχανισμών διαφραγμάτων, ηλεκτρικό αναλογικό σήμα.
8. Τον καθορισμό της θέσεως εξόδου (προς ποιο όργανο θα κατευθυνθεί η εντολή).

Το πρόγραμμα εφαρμογής επιτρέπει τον εύκολο προγραμματισμό όλων των λειτουργιών του συστήματος από τον χρήστη, την αλλαγή των παραμέτρων και



των θέσεων εξόδου και πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται εύκολα από τον χρήστη βάσει της εμπειρίας που αποκτάται από τον τρόπο λειτουργίας του κτιρίου.

### **15.9 Προγράμματα προτεραιότητας**

Ο κύριος σκοπός του προγράμματος αυτού είναι να επιλύει προβλήματα συγκρούσεως εντολών και λειτουργιών που προκύπτουν από την ταυτόχρονη εφαρμογή των προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας και των προγραμμάτων ελέγχου και λειτουργίας.

### **15.10 Προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας**

Το ακόλουθο πακέτο προγραμμάτων για την εξοικονόμηση ενέργειας πρέπει να βρίσκεται μόνιμα αποθηκευμένο σε μνήμη RAM και να είναι προσπελάσιμο μόνο με την χρήση του συστήματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή της τερματικής μονάδας υποστήριξης χειριστή. Οι παράμετροι των προγραμμάτων αυτών βρίσκονται αποθηκευμένοι σε μνήμη RAM και είναι δυνατόν να μετατραπούν με το πληκτρολόγιο του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή της τερματικής μονάδας υποστήριξης, σε απλό επίπεδο προγραμματισμού και μετά από την εφαρμογή σχετικού κωδικού προσπελάσεως. Το πακέτο προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας περιλαμβάνει:

### **15.11 Έλεγχος μέγιστης ηλεκτρικής ζήτησης (Electric Demand Limiting)**

Το πρόγραμμα παρακολουθεί και ελέγχει την ζήτηση ηλεκτρικής ισχύος από τις εγκαταστάσεις και απορρίπτει ηλεκτρικά φορτία, για να προλάβει μη απαραίτητες επιβαρύνσεις που θα αυξήσουν το κόστος της καταναλωμένης ηλεκτρικής ισχύος. Το πρόγραμμα για τον σκοπό αυτό μετρά στιγμιαία την ηλεκτρική ζήτηση (KW) και την συγκρίνει με το όριο ζήτησης που έχει καθορισθεί από το χρήστη. Όταν η πραγματική απαίτηση πλησιάζει το όριο που έχει καθορισθεί τότε απορρίπτονται διαδοχικά, για να αποτρέψουν την υπέρβαση ορίου. Η απόρριψη συνεχίζεται μέχρις ότου



ικανοποιηθεί το όριο ζήτησεως. Μια νεκρή ζώνη υπάρχει μεταξύ δύο ορίων ζήτησης όπου τα φορτία ούτε απορρίπτονται αλλά ούτε επαναφέρονται. Όταν η απαίτηση ηλεκτρικής ισχύος μειώνεται προς το χαμηλότερο σημείο της νεκρής ζώνης, τα φορτία επαναφέρονται διαδοχικά.

### **15.12 Χρονικά προγραμματισμένες εντολές (Time programmed commands)**

Το πρόγραμμα καθορίζει τον χρόνο έναρξης και λήξης λειτουργίας συγκεκριμένων εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης του κτιρίου. Η εξοικονόμηση ενέργειας γίνεται με τον περιορισμό των περιπτώσεων άσκοπης λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

### **15.13 Έλεγχο του κύκλου λειτουργίας (Duty cycle control)**

Το πρόγραμμα ελέγχου του κύκλου λειτουργίας εξοικονομεί ηλεκτρική ενέργεια με την περιοδική διακοπή λειτουργίας των κλιματιστικών μονάδων και των ανεμιστήρων εξαερισμού. Ως παράμετροι για τον υπολογισμό της διάρκειας της διακοπής λειτουργίας λαμβάνονται οι θερμοκρασίες χώρου (άνω και κάτω όρια). Η διάρκεια της διακοπής λειτουργίας και η συχνότητα των διακοπών εξαρτάται από την μετρούμενη θερμοκρασία χώρου και από τα άνω και κάτω όρια ανέσεως που έχουν τεθεί για τους χώρους αυτούς.

### **15.14 Βέλτιστο χρόνο έναρξης και στάσεως εγκαταστάσεων του κτιρίου (Optimum start and stop time).**

Αντικείμενο του προγράμματος είναι η ελαχιστοποίηση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, υπολογίζοντας την χρονική στιγμή πρωινής εκκινήσεως για κάθε ένα σύστημα θέρμανσης ή ψύξης χωριστά, ώστε οι χώροι να έχουν αποκτήσει τις επιθυμητές συνθήκες ανέσεως ακριβώς στο χρόνο έναρξης λειτουργίας του κτιρίου. Επίσης το πρόγραμμα διακόπτει τα συστήματα θέρμανσης ή ψύξης πριν το τέλος της χρήσεως του κτιρίου για να εξοικονομήσει ενέργεια, χωρίς υπέρβαση των

ορίων ανέσεως, μέχρι το τέλος του χρόνου χρήσεως. Το πρόγραμμα ελέγχει επίσης όλες τις βοηθητικές συσκευές των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων (π.χ. διαφράγματα, βαλβίδες κλπ.). Το πρόγραμμα λαμβάνει ως παραμέτρους για τον υπολογισμό της χρονικής ενάρξεως ή στάσεως των εγκαταστάσεων τις θερμοκρασίες των χώρων και την εξωτερική θερμοκρασία και έχει σαν δεδομένα τα άνω και κάτω όρια ανέσεως των χώρων. Την θερμοχωρητικότητα του χώρου την υπολογίζει το πρόγραμμα με διαδοχικές δοκιμές (trial and error) κατά την αρχική του εφαρμογή στο συγκεκριμένο κτίριο. Στο πρόγραμμα προβλέπονται μεταβαλλόμενοι συντελεστές αλγορίθμων (πολλαπλασιαστές) που επιτρέπουν στο πρόγραμμα να προσαρμόζεται σε οποιαδήποτε απαίτηση της χρήσεως του κτιρίου (πλήθος εργαζομένων κλπ.). Το πρόγραμμα πρέπει να συνεργάζεται με το πρόγραμμα ελέγχου του κύκλου λειτουργίας και να λαμβάνει υπόψη του την διάρκεια και την συχνότητα παύσεων που υπαγορεύονται από το πρόγραμμα αυτό. Έτσι εξασφαλίζεται οικονομία καυσίμων με διατήρηση των κατάλληλων περιβαλλοντολογικών συνθηκών κατά τις ώρες εργασίας.

### **15.15 Νυχτερινή ανακύκλωση (Night cycle).**

Σκοπός του προγράμματος αυτού είναι η χρησιμοποίηση του κρύου νυχτερινού εξωτερικού αέρα για να προψυχθούν οι χώροι του κτιρίου όταν οι εξωτερικές συνθήκες είναι ευνοϊκές, κατά την διάρκεια του καλοκαιριού. Αυτό επιτυγχάνεται δίνοντας εντολή λειτουργίας στους ανεμιστήρες κλιματιστικών μονάδων και τους εξαεριστήρες. Πριν από την έναρξη λειτουργίας του, το πρόγραμμα επαληθεύει ότι η θερμοκρασία του εξωτερικού ή η περιεχόμενη υγρασία είναι και οι δύο χαμηλότερες από τις εσωτερικές συνθήκες και παύει τη λειτουργία του όταν οι συνθήκες του εξωτερικού αέρα δεν είναι πλέον ευνοϊκές. Η χρήση του εξωτερικού αέρα για τον σκοπό αυτό μειώνει τις ανάγκες ενέργειας για την πρωινή ψύξη, επιτρέπει καθυστέρηση στην εκκίνηση, και προψύχει τον όγκο του κτιρίου και τα περιεχόμενα για να μειώσει τις ανάγκες ενέργειας ψύξεως, κατά την διάρκεια της περιόδου χρήσεως.



### **15.16 Προγράμματα ελέγχου λειτουργίας**

Το πακέτο προγραμμάτων ελέγχου λειτουργίας βρίσκεται μόνιμα αποθηκευμένο σε μνήμη ROM και είναι προσπελάσιμο μόνο από το σύστημα του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή της τερματικής μονάδας υποστήριξης χειριστή. Οι παράμετροι των προγραμμάτων αυτών βρίσκονται αποθηκευμένοι σε μνήμη RAM και είναι δυνατόν να μετατραπούν με το πληκτρολόγιο του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή της τερματικής μονάδας υποστήριξης, σε απλό επίπεδο προγραμματισμού και μετά από την εφαρμογή σχετικού κώδικα προσπελάσεως. Το πακέτο προγραμμάτων λειτουργίας περιλαμβάνει:

### **15.17 Γενική παρακολούθηση (Management Statistics – Calculations graphics)**

Το πρόγραμμα αυτό δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να λαμβάνει στον εκτυπωτή όποτε θελήσει μια ανάλυση μεταβολής μεγεθών με διάφορες μορφές (π.χ. πίνακες, διαγράμματα, κυκλικά διαγράμματα κλπ.). Να υπάρχει η δυνατότητα εκτελέσεως διαφόρων υπολογισμών με τις τιμές των μεγεθών αυτών, διερευνήσεις και συγκρίσεις. Έτσι να μπορούν να εκτυπώνονται αναλύσεις, κοστολογικές κλπ.

### **15.18 Έλεγχο ορίων λειτουργίας (Analog limit comparison)**

Το πρόγραμμα αυτό παρακολουθεί τα διάφορα χαρακτηριστικά μεγέθη του κτιρίου (π.χ. θερμοκρασίες, πιέσεις, στάθμες δεξαμενών κλπ.) καταγράφει τα μεγέθη αυτά σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα και τα συγκρίνει συνεχώς με προκαθορισμένα όρια δίνοντας σήμα συναγερμού σε περίπτωση υπερβάσεως των ορίων αυτών.

### **15.19 Έλεγχο συντηρήσεως (Maintenance Time Reminder)**

Κάθε φορά που συμπληρώνεται ο χρόνος για την συντήρηση μιας εγκαταστάσεως το πρόγραμμα αυτό εκτυπώνει μια υπόμνηση και πιθανόν οδηγίες για



την συντήρηση των εγκαταστάσεων. Η υπόμνηση αυτή επαναλαμβάνεται συνεχώς μέχρι να επιβεβαιωθεί ότι η συντήρηση έγινε.

## **15.20 Έλεγχο ασφαλείας (Alarm Monitoring)**

Το πρόγραμμα ελέγχει το σύστημα πυρασφάλειας του κτιρίου και ενημερώνει και δίνει οδηγίες στους χειριστές σε περίπτωση κινδύνου μέσω της οθόνης ψηφιακά.

## **15.21 Αισθητήρια και όργανα ελέγχου.**

### **15.21.1 Διακόπτης διαφορικός πίεσεως αέρα**

Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσεως και για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο και είναι εξοπλισμένο με δύο θαλάμους αισθητηρίων πίεσεως. Εάν η διαφορική πίεση των δύο αισθητηρίων περάσει μια καθορισμένη τιμή (άνω ή κάτω) δίδεται σήμα συναγερμού. Η διαφορική πίεση μπορεί να ρυθμιστεί μεταξύ ευρέων ορίων ώστε να προσαρμόζεται προς τις ανάγκες του συστήματος (40-3000 PA/100-1000 PA).

### **15.21.2 Συνδυασμένο αισθητήριο σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας αεραγωγού**

Είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό και για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας του αέρα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μετρήσεως, το σήμα εξόδου είναι αναλογικό. Μπορεί να μετρά σχετική υγρασία από 10% - 90% τουλάχιστον και ο χρόνος αποκρίσεως πρέπει να είναι μικρότερος των 3 min. Η θερμοκρασία μετριέται με ένα στοιχείο νικελίου (1000 Ω στους 0° C). Η μεταβολή της αντίστασής του μετατρέπεται σε ένα σήμα 0-10 VDC.

### **15.21.3 Αισθητήριο θερμοκρασίας επαφής**

Το αισθητήριο είναι κατάλληλο για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο και για τοποθέτηση σε σωλήνωση. Αποτελείται από το κιβώτιο στο οποίο είναι τοποθετημένο το ηλεκτρικό μέρος, την βάση/θερμικό στοιχείο, η οποία είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για την πλήρη επαφή της με τον σωλήνα και το ελατήριο συγκρατήσεως στον σωλήνα.

### **15.21.4 Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενο.**

Το αισθητήριο είναι κατάλληλο για εμβάπτιση σε σωλήνα και έχει θήκη επινικελωμένη, PN10. Το μήκος του είναι 100 mm και έχει σπείρωμα σύνδεσης R ½". Περιοχή μέτρησης -30/+130° C.

### **15.21.5 Αισθητήριο υγρασίας χώρου**

Είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση και για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας του αέρα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μετρήσεως, το σήμα εξόδου είναι αναλογικό. Μπορεί να μετρά σχετική υγρασία από 10% - 90% τουλάχιστον και ο χρόνος αποκρίσεως πρέπει να είναι μικρότερος των 3 min.

### **15.21.6 Αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου**

Είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση και για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με μεταβολή της αντιστάσεως του στοιχείου μετρήσεως. Μπορεί να μετρά θερμοκρασίες από 0 - 50 °C τουλάχιστον.

### **15.21.7 Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού**

Είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό και για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με μεταβολή της αντιστάσεως των στοιχείων μετρήσεως (Ni 1000 ohm στους 0 °C). Μπορεί να μετρά θερμοκρασίες από -40 °C – 120 °C και το σήμα εξόδου είναι αναλογικό.

### **15.21.8 Ηλεκτρονικός πιεζοστάτης**

Είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυο νερού και για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Διαθέτει ηλεκτρική επαφή (τύπου υδραργυρικού διακόπτη) η οποία ανοίγει ή κλείνει όταν η ελεγχόμενη πίεση περάσει κάποιο προκαθορισμένο όριο το οποίο είναι δυνατό να ρυθμιστεί.

### **15.21.9 Μετατροπέας τάσεως AC**

Είναι κατάλληλος για μέτρηση τάσεως 0 -380 V AC και έχει σήμα εξόδου 4 - 20 mA, κατάλληλο για την συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η μέτρηση πραγματοποιείται μέσω μετασχηματιστή ο οποίος έχει μόνωση μεταξύ πρωτεύοντος δοκιμασμένη και η κατανάλωσή της πρέπει να είναι μικρότερη από 2,5 VA. Ο χρόνος αποκρίσεως της συσκευής πρέπει να είναι της τάξεως των 0,3 sec.

### **15.21.10 Μετατροπέας εντάσεως**

Είναι κατάλληλος για μέτρηση εντάσεως 0 – 1000 A AC. Η μέτρηση γίνεται μέσω του μετασχηματιστή εντάσεως των οργάνων ενδείξεως του πίνακα χαμηλής τάσεως του κτιρίου. Η είσοδος στην συσκευή είναι 1 – 5 A και η έξοδος 4 – 20 mA. Η συσκευή είναι αυτοτροφοδοτούμενη και η κατανάλωσή της πρέπει να είναι



μικρότερη από 2,5 VA. Ο χρόνος αποκρίσεως της συσκευής πρέπει να είναι μικρότερος των 0,3 sec.

#### **15.21.11 Μετατροπέας τάσεως DC**

Είναι κατάλληλος για μέτρηση τάσεως 60 mV -300 VDC και έχει σήμα εξόδου 4 – 20 mA κατάλληλο για την συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η τροφοδοσία της συσκευής είναι 220 VAC και η κατανάλωσή της 4 VA. Ο χρόνος αποκρίσεως της συσκευής είναι της τάξεως των 0,3 sec.

#### **15.21.12 Μετατροπέας συχνότητας**

Είναι κατάλληλος για μέτρηση συχνότητας 45 – 55 HZ με τάση εξόδου 220 V. Έχει σήμα εξόδου 4 – 20 mA κατάλληλο για την συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η συσκευή είναι αυτοτροφοδοτούμενη ενώ η κατανάλωσή της είναι 3 VA και ο χρόνος αποκρίσεως της, 0,6 sec.

#### **15.21.13 Κινητήρας βαλβίδων**

Είναι αναλογικός και δέχεται σήμα εξόδου 0 – 10 VDC κατάλληλος ώστε να συνεργάζεται με το κεντρικό σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Η τροφοδοσία του είναι 24 VAC 50/60 HZ και προσαρμόζεται άμεσα πάνω στο σώμα της βαλβίδας που κινεί.

Οι κινητήρες βαλβίδων παρέχουν γραμμική χαρακτηριστική χωρίς χρήση μοχλίσμων και δεν χρειάζονται συντήρηση ή εκ νέου ρύθμιση. Είναι κατάλληλοι για αναλογική ρύθμιση με συνεχές σήμα ελέγχου 0 -10 VDC. Είναι ηλεκτρομηχανολογικού ή ηλεκτρουδραυλικού τύπου, σύγχρονου κινητήρα και εμπεριέχουν ηλεκτρονικό τμήμα για την θέση ρύθμισης ανάλογα με το σήμα ελέγχου. Οι κινητήρες εγκαθίστανται άμεσα στη βαλβίδα ελέγχου χωρίς να χρειάζεται καμιά ρύθμιση του βραχίονα του κινητήρα. Περιλαμβάνουν επίσης τη δυνατότητα

χειροκίνητης λειτουργίας με μηχανική ένδειξη της θέσεως της βαλβίδας. Επίσης υπάρχει πρόσθετη είσοδος για την επιλογή της ελάχιστης θέσεως καθώς και μία συνεχής τάση εξόδου 0 -10 VDC για απομακρυσμένη ένδειξη θέσεως ή παράλληλης λειτουργίας πολλών κινητήρων.

#### **15.21.14 Κινητήρας διαφραγμάτων**

Είναι δύο τύπων αναλογικά ή δύο θέσεων (ανοικτός – κλειστός) κατάλληλος, ώστε να συνεργάζεται με το κεντρικό σύστημα που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο.

#### **15.21.15 Διακόπτης ροής**

Οι διακόπτες ροής που εγκαταστάθηκαν είναι κατάλληλοι για συνεργασία με το σύστημα ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο. Αποτελούνται από την κεφαλή η οποία περιλαμβάνει μια μεταγωγική επαφή που ελέγχεται από ανοξειδωτή γλωσσίδα τοποθετημένη στην σωλήνωση της οποίας ελέγχεται η ροή και στην βάση που είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και έχει σπείρωμα για την σύνδεση στο δίκτυο των σωληνώσεων.

Οι διακόπτες έχουν διάταξη για την ρύθμιση της ευαισθησίας τους και είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε δίκτυα νερού θερμοκρασίας από 5 -120 °C και πίεσεως μέχρι 10 atm.

Όλα τα στοιχεία του συστήματος (TME, TYME, αισθητήρα και όργανα ελέγχου γενικώς) είναι ενός και του αυτού κατασκευαστή.

#### **15.21.16 Αισθητήριο μέτρησης στάθμης υγρού**

Το αναλογικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης του υγρού είναι κατάλληλο για την συνεργασία με κεντρικό σύστημα ελέγχου.

### **15.21.17 Καλωδιώσεις διασύνδεσης αισθητηρίων και οργάνων ελέγχου με TME και TYME.**

Τα αισθητήρια θερμοκρασίας και υγρασίας αεραγωγού, υγρασίας χώρου όπως και όλα τα «Α.Ο» (αναλογικές έξοδοι) συνδέονται με τις TME και TYME με καλώδια NYM 3X1,5 mm<sup>2</sup>. Οι υπόλοιπες συνδέσεις αισθητηρίων και οργάνων γίνονται με καλώδια NYM 2X1,5 mm<sup>2</sup>.

## **15.22 Σύστημα ελέγχου φωτισμού**

### **15.22.1 Γενικά**

Για την εξοικονόμηση ενέργειας από την σπατάλη χρησιμοποίησης των φωτιστικών, εγκαταστάθηκε κεντρικό σύστημα ελέγχου του φωτισμού του νοσοκομείου.

### **15.22.2 Περιγραφή συστήματος**

Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- Την κεντρική μονάδα ελέγχου
- Τις τοπικές μονάδες ελέγχου
- Την καλωδίωση μεταξύ κεντρικής και τοπικών μονάδων

Η κεντρική μονάδα ελέγχου έχει εγκατασταθεί στο γραφείο υπεύθυνου του μηχανοστασίου.

Οι τοπικές μονάδες ελέγχου φωτισμού (ΜΕΦ) τοποθετούνται στους διαδρόμους, παράπλευρα στους ελεγχόμενους χώρους. Κάθε τοπική μονάδα, έχει την δυνατότητα να ελέγχει τρία κυκλώματα φωτισμού μέσω τριών ηλεκτρονόμων, που διεγείρονται αντίστοιχα από τρία διαφορετικά σημεία χειρισμού. Από την τοπική μονάδα ελέγχου δηλαδή, αναχωρούν τρεις γραμμές ισχύος (3 αγωγών NYA X 1,5 mm<sup>2</sup>) που τροφοδοτούν τα φωτιστικά και τρεις γραμμές χειρισμού (JYYE 2 X 2 X 0.8 mm) που καταλήγουν στο μπουτόν χειρισμού.



Ο κεντρικός έλεγχος γίνεται μέσω καλωδίου δύο αγωγών που αναχωρεί από την κεντρική μονάδα και ενώνει σε ζώνες έως 100 τοπικές μονάδες. Κάθε κύκλωμα φωτισμού έχει δικό του κωδικό που αναγνωρίζει η κεντρική μονάδα.

Η κεντρική μονάδα δέχεται κατάλληλο software, ώστε κάθε κύκλωμα να μπορεί να ελέγχεται ξεχωριστά.

Μονάδες ελέγχου έχουν τοποθετηθεί στους εξής χώρους του νοσοκομείου με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά:

Θάλαμοι ασθενών : Ελέγχονται οι λάμπες φθορισμού των κονσόλων που δημιουργούν τον γενικό – έμμεσο φωτισμό του θαλάμου, έτσι ώστε κατά την διάρκεια της ημέρας, αν κάποιος πατήσει το μπουτόν ON και ανάψει, ανάβει τα φώτα μετά από ορισμένο προγραμματισμένο χρόνο αυτά να σβήσουν και να χρειάζεται νέο πάτημα για να ανάψουν πάλι. Βέβαια τα φώτα σβήσουν και στον επιθυμητό χρόνο από το μπουτόν χειρισμού OFF (εξαιρούνται οι μονώσεις).

Γραφεία διοίκησης : Ελέγχεται ο γενικός φωτισμός των γραφείων αυτών, στα οποία το ωράριο εργασίας δεν είναι συνεχές, έτσι ώστε να δίνεται εντολή να σβήνουν τα φώτα στις ώρες που κανείς δεν υπάρχει μέσα στους χώρους αυτούς.

Εξωτερικά ιατρεία : Ελέγχεται και εδώ ο γενικός φωτισμός των χώρων αυτών, αφού θα λειτουργούν μόνο τις πρωινές ώρες, ώστε να σβήνουν τα φώτα μετά από μία ορισμένη ώρα, έως το πρωί.

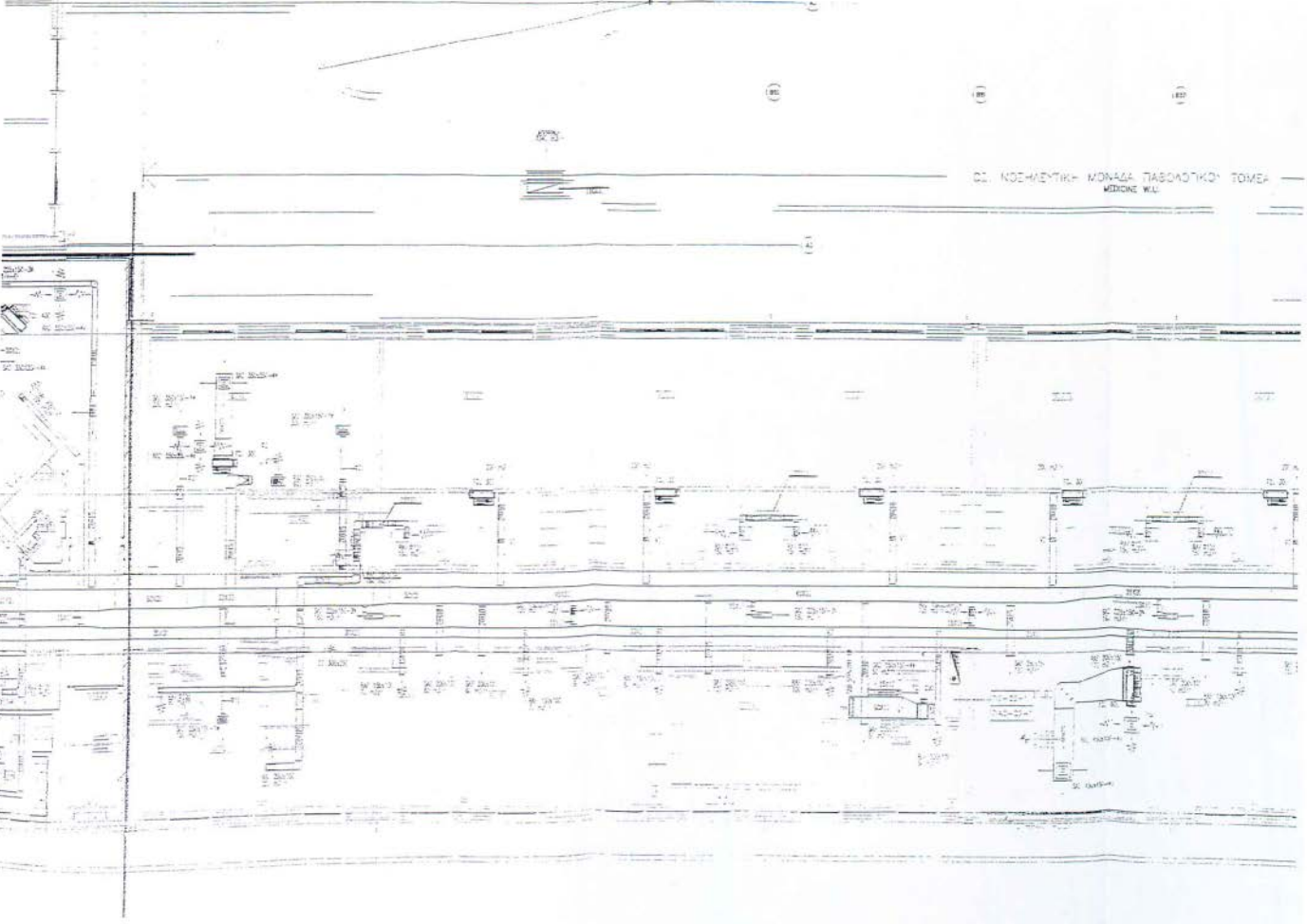
Αίθουσες φοιτητών : Ελέγχεται ο φωτισμός των χώρων αυτών ώστε να παραμένουν σβηστά τα φώτα στις ώρες και ημέρες που δεν γίνονται μαθήματα.

Κεντρικές αποθήκες : Ελέγχεται ο φωτισμός σε αυτές τις αποθήκες, όπου δεν υπάρχει συχνή κίνηση, ώστε να αποφεύγεται να ξεχνιούνται τα φώτα αναμμένα για πολλές ώρες της ημέρας ή της νύχτας.

Σε κάθε περίπτωση από τις παραπάνω, ο προγραμματισμός είναι τέτοιος, ώστε όταν δίνεται εντολή να ανάψουν τα φώτα σε χρόνο που κανονικά πρέπει να είναι σβηστά, να υπάρχει η δυνατότητα αυτά να μείνουν ανοιχτά. Επίσης είναι δυνατή πάντα η παρέμβαση του χειριστή ώστε να αλλάξει τα δεδομένα (π.χ. διάρκεια ημέρας ) και τον επιθυμητό έλεγχο σε κάθε κύκλωμα (αλλαγή ωραρίου εργασίας σε κάποιο γραφείο κτλ.).

Στο σύστημα, μέσω μιας τοπικής μονάδας με προσθήκη κατάλληλης πλακέτας συνδεθεί φωτοκύτταρο το οποίο μετρά την στάθμη φωτισμού του εξωτερικού χώρου και δίνει εντολές για την αφή ή σβέση των λαμπτήρων δε διάφορους χώρους, ανάλογα με την ώρα της ημέρας και τον προσανατολισμό του χώρου.

01. ΚΟΣΜΗΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ ΤΟΜΕΑ  
MEDICINE WU





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16° ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΙΚΟΣ ΚΛΙΒΑΝΟΣ

### 16.1 Γενικά

Η εγκατάσταση του αποτεφρωτικού κλιβάνου έγινε στο επίπεδο -1 δίπλα στο κεντρικό λεβητοστάσιο-μηχανοστάσιο και προορίζεται για την καύση των μολυσματικών απορριμμάτων από τους διάφορους χώρους του κτιρίου και γενικά όλων των απορριμμάτων που πρέπει να καίγονται για προληπτικούς λόγους κατά την κρίση της διεύθυνσης του Νοσοκομείου.

### 16.2 Γενική διάταξη

Η εγκατάσταση του αποτεφρωτικού κλιβάνου περιλαμβάνει τον κλίβανο, την ημερήσια δεξαμενή πετρελαίου, τις σωληνώσεις πετρελαίου και τον καπναγωγό, που οδηγεί τα καυσαέρια στην καπνοδόχο.

### 16.3 Αποτεφρωτικός κλίβανος

Ο κλίβανος λειτουργεί με την αρχή της πυρόλυσης και έχει χωρητικότητα θαλάμου καύσης περίπου 2,4 m<sup>3</sup> με αποτεφρωτική ικανότητα τουλάχιστον 170kg/h. Τα απορρίμματα τοποθετούνται στο θάλαμο πυρόλυσης από την ειδική θύρα φόρτωσης που κλείνει ερμητικά και είναι μανδαλωμένη ηλεκτρολογικά με τον καυστήρα για όλη τη διάρκεια λειτουργίας, μέσω ειδικής μονάδας τροφοδότησης που κινείται με υδραυλικό μηχανισμό.

Μπορεί να λειτουργεί για 8 ώρες συνεχώς χωρίς να παρίσταται ενδιάμεσα η ανάγκη για απομάκρυνση της τέφρας.

Η σύνδεση του κλιβάνου με την καπνοδόχο έχει γίνει με καπναγωγό στον οποίο προσαρμόζεται ειδικό σύστημα ψύξεως των καπναερίων.

Η τροφοδότηση των καυστήρων του κλιβάνου με πετρέλαιο γίνεται από τις δεξαμενές πετρελαίου του κεντρικού λεβητοστασίου – μηχανοστασίου μέσω ημερήσιας δεξαμενής πετρελαίου χωρητικότητας 300lt.



Η όλη εγκατάσταση λειτουργεί εντελώς αυτόματα σε όλες τις φάσεις λειτουργίας της και τυχόν εμφανιζόμενες βλάβες σημαίνονται στον πίνακα ελέγχου οπτικά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17° ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ

### 17.1 Γενικά

Για την μείωση των μετακινήσεων από την μεταφορά διαφόρων δειγμάτων αίματος, φαρμάκων, φύλλων χαρτιού και άλλων μικρού όγκου αντικειμένων, μεταξύ των τμημάτων, εγκαταστάθηκε πνευματικό ταχυδρομείο στο Νοσοκομείο.

### 17.2 Γενική διάταξη

Το δίκτυο του πνευματικού ταχυδρομείου αποτελείται από τον ηλεκτρικό κινητήρα (φουσητήρα), τους τερματικούς σταθμούς, τους ενδιάμεσους σταθμούς, τους διακλαδωτήρες, τις σωληνώσεις, τους βομβητές ειδοποίησης σήματος, τους μεταφορείς (βαλβίδες), τα καλάθια των σταθμών και τις απαραίτητες καλωδιώσεις. Όλο το σύστημα ελέγχεται από την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας, η οποία φέρει μικροεπεξεργαστή και προγραμματίζεται για την επιθυμητή εκάστοτε λειτουργία.

Η Κ.Μ.Ε. συνδέεται σ' ένα τερματικό με οθόνη και πληκτρολόγιο. Στην οθόνη μεταφέρονται όλες οι πληροφορίες για την κατάσταση του συστήματος κάθε στιγμή, ενώ από το πληκτρολόγιο είναι δυνατός ο προγραμματισμός του συστήματος. Σ' έναν εκτυπωτή που συνοδεύει το σύστημα, είναι δυνατό να καταγράφεται όλη η κίνηση του συστήματος.

Μέσω της κεντρικής μονάδας, σ' όλους τους σταθμούς δόθηκαν κωδικοί οι οποίοι τους χαρακτηρίζουν. Η λίστα των κωδικών τοποθετήθηκε σε κατάλληλη θέση σε κάθε σταθμό, ώστε ο χειριστής του να γνωρίζει τι θα πληκτρολογήσει για την αποστολή των αντικειμένων στους σταθμούς των άλλων τμημάτων. Σε ορισμένους σταθμούς (π.χ. κόμβοι κλινικών) αντιστοιχίζονται περισσότεροι από ένας κωδικοί, ώστε να ειδοποιείται μέσω του ειδικού βομβητή ο ακριβής λήπτης. Είναι δυνατή η αποστολή και λήψη αντικειμένων σε οποιαδήποτε συνδυασμό σταθμών.

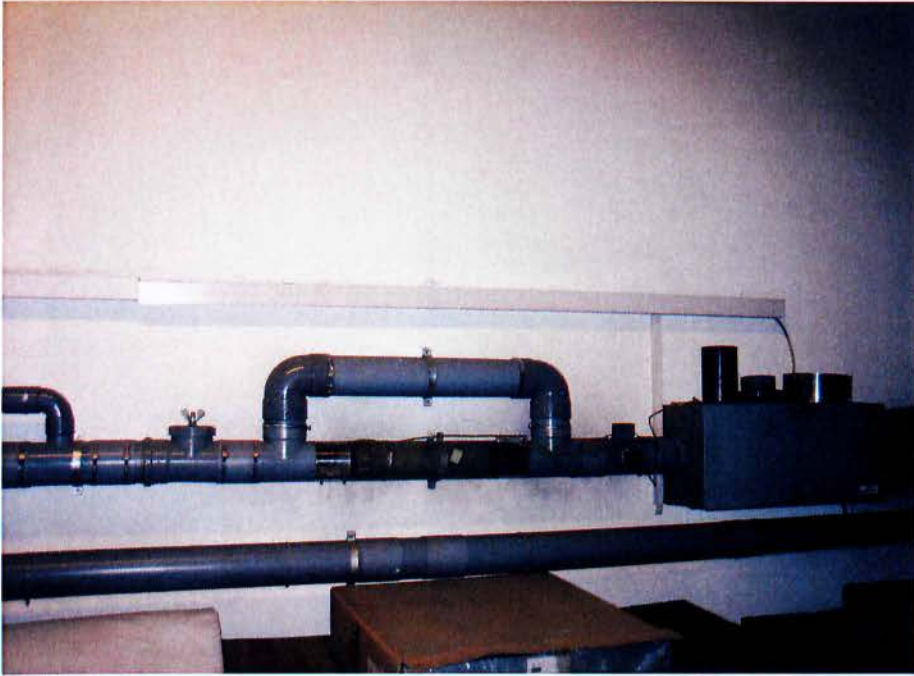
Μέσω του προγράμματος δίνεται η δυνατότητα, ορισμένοι σταθμοί (π.χ. χειρουργείων-εργαστηρίων-τράπεζας αίματος) να έχουν προτεραιότητα έναντι άλλων. Επίσης το σύστημα παρέχει την ικανότητα, με την πίεση ειδικού πλήκτρου σε κάθε σταθμό, να ελαττώνει την ταχύτητα μεταφοράς όταν πρόκειται για μεταφορά αίματος. Σε περίπτωση που το σύστημα είναι κατειλημένο, ο αποστολέας μπορεί να τοποθετήσει την οβίδα στο σταθμό, να πληκτρολογήσει τον κωδικό του λήπτη και να

αποχωρήσει, ενώ το σύστημα θα λάβει την πληροφορία, ώστε όταν διεκπεραιώσει τις προηγούμενες εντολές να εκτελέσει κι αυτή.

Το σύστημα μπορεί να αναγνωρίζει καταστάσεις βλαβών και να δίνει πληροφορίες για το είδος και τη θέση της βλάβης. Για την περίπτωση διακοπής της τάσης τροφοδοσίας, μπορεί να αποθηκεύει και να διατηρεί με χρήση συσσωρευτών το πρόγραμμα και τις δοθείσες εντολές, ώστε στην επαναφορά της τροφοδοσίας να συνεχίζει να λειτουργεί κανονικά επίσης συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα τροφοδοτικά για τη λειτουργία της κεντρικής μονάδας, της μονάδας ισχύος και των περιφερειακών μονάδων. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί στο κτίριο ως ακολούθως:

Στον χώρο του μηχανοστασίου τοποθετήθηκε η μονάδα ισχύος. Από εκεί ξεκινάει ένας κλάδος που οδεύει στην οροφή του επιπέδου 0 ως τον πάνω κόμβο των Νοσ. Μονάδων, απ' όπου ξεκινάει ένας κατακόρυφος κλάδος για τους σταθμούς (ενδιάμεσους) των Νοσηλ. Μονάδων. Στην συνέχεια οδεύει ως τον κάτω κόμβο, όπου εκεί ξεκινάει ο δεύτερος κατακόρυφος κλάδος για τους σταθμούς (ενδιάμεσους) των άλλων Νοσηλ. Μονάδων. Ο οριζόντιος αυτός κλάδος συνεχίζει τη διαδρομή του στην κορυφή 0, ως τον τερματικό σταθμό της ψυχιατρικής μονάδας. Ένας δεύτερος οριζόντιος κλάδος στο επίπεδο 0 τροφοδοτεί τον τερματικό σταθμό του φαρμακείου. Ένας τρίτος κλάδος έχει οδηγηθεί στο επίπεδο 1, όπου διακλαδώνεται και σε οριζόντιο δίκτυο που οδεύει στην ψευδοροφή του επιπέδου 1 και καταλήγει στους διάφορους τερματικούς σταθμούς του επιπέδου 1, ενώ ένας κλάδος έχει οδηγηθεί στο επίπεδο 2 και στη συνέχεια οδεύοντας στην ψευδοροφή του επιπέδου 2 καταλήγει στους τερματικούς σταθμούς του επιπέδου αυτού.

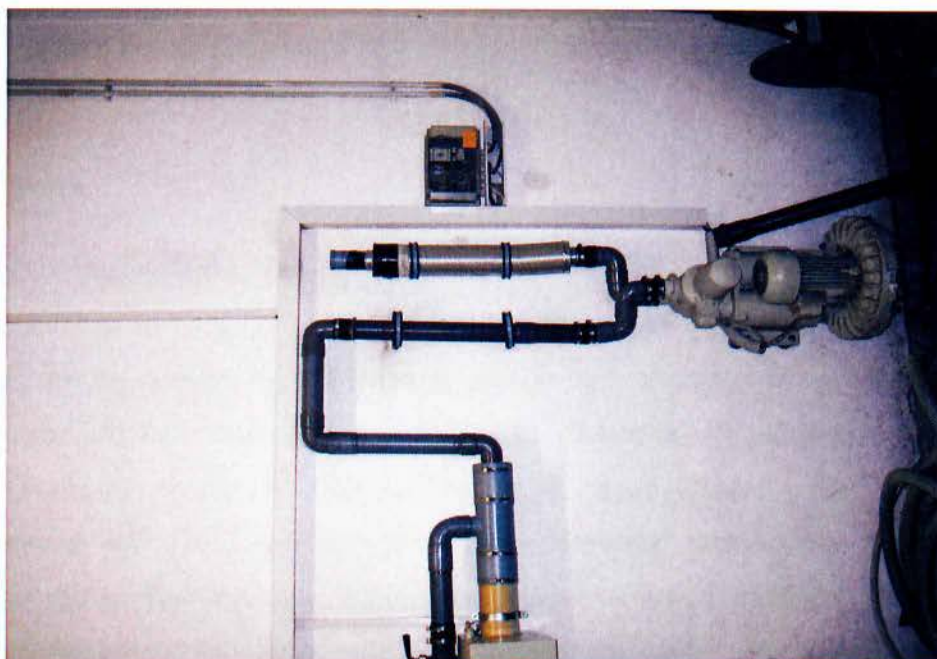




**Οριζόντια οδευση εγκατάστασης πνευματικού ταχυδρομείου**

Οι σωληνώσεις είναι παντού της ίδιας διατομής ( $\Phi$  110) κατασκευασμένοι από PVC 4 Atm και πάχους 3,2 mm). Ανάλογης διατομής είναι και οι διακλαδωτήρες του δικτύου και οι σταθμοί. Παράλληλα προς τον σωλήνα οδεύει και το καλώδιο τροφοδοσίας και μεταφοράς data από την Κεντρική Μονάδα προς κάθε στοιχείο του συστήματος. Όλες οι καμπύλες των σωλήνων έχουν και ακτίνα μεγαλύτερη από 1000 mm για την επίτευξη της μεταφοράς των βολίδων χωρίς προβλήματα.

Η μονάδα ισχύος του συστήματος, αποτελείται από ηλεκτρικό τριφασικό κινητήρα κατάλληλο να μπορεί να οδηγήσει φορτίο ως 1kg περίπου σε όλη την έκταση του δικτύου. Περιστρέφεται πάντα στην ίδια φορά και η αλλαγή κατάστασης από συμπίεση σε αναρρόφηση γίνεται μέσω χειρισμού σε κατάλληλη βαλβίδα. Με χρήση βαλβίδας γίνεται επίσης η ελάττωση της ταχύτητας μεταφοράς στην περίπτωση αποστολής αίματος. Παρέχει επίσης την δυνατότητα ελάττωσης της ταχύτητας ώστε η άφιξη των μεταφορέων στους σταθμούς να είναι ομαλή.



**Βαλβίδα ελάττωσης ταχύτητας**

Οι σταθμοί του συστήματος είναι αυτόματης αποστολής – λήψης, με δυνατότητα όπως προαναφέρθηκε να δέχονται τους μεταφορείς ενώ το σύστημα βρίσκεται σε λειτουργία. Φέρουν πίνακα ελέγχου με πληκτρολόγιο και display στο οποίο φαίνεται ο αριθμός του επιλεγόμενου σταθμού αποστολής, ο αριθμός του σταθμού που έστειλε τον μεταφορέα όταν δέχεται, η κατάσταση του συστήματος. Το πληκτρολόγιο εκτός των πλήκτρων των ψηφίων για τον σχηματισμό των κωδικών, φέρει τουλάχιστον άλλα τέσσερα πλήκτρα για ειδικές και προγραμματισμένες λειτουργίες (π.χ. μεταφορά αίματος κλπ.).

Χρησιμοποιήθηκαν μεταφορείς-βολίδες διαμέτρου κατάλληλης για τους σωλήνες  $\Phi$  110 mm με μήκη περίπου 360 mm και 240 mm. Οι βολίδες μπορούν να μεταφέρουν αίμα, δείγματα κλπ. και είναι διαφορετικών χρωμάτων, όταν αυτό απαιτείται (π.χ. δείγματα από το τμήμα AIDS).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18° ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΩΝ

### 18.1 Γενικά

Οι εγκαταστάσεις αλεξικέραυνων προστατεύουν κτίρια , τους ενοίκους τους και το περιεχόμενό τους, από βλάβες λόγω πτώσεως κεραυνών. Η κατασκευή τους διέπεται από τις οδηγίες της «Επιτροπής κατασκευής αλεξικέραυνων» (ABB). Οι βλάβες των κτιρίων προέρχονται κυρίως από πυρκαγιά. Οι μηχανικές βλάβες περιορίζονται σε βλάβη της στέγης, σκασίματα στους τοίχους , ιδιαίτερα στις καπνοδόχους και άλλα προεξέχοντα σημεία. Ιδιαίτερα κινδυνεύουν κτίρια με εύφλεκτη στέγη και εύφλεκτο περιεχόμενο, μεμονωμένα ή ακόμη περισσότερο υπερυψωμένα κτίρια, καθώς και κτίρια με πύργους και ανίδες, υψηλές καπνοδόχοι και τζάκια. Η εγκατάσταση αλεξικέραυνου αποτελείται από τις διατάξεις συλλήψεως (αγωγοί στέγης), τους απαγωγείς και τη γείωση.

### 18.2 Διατάξεις συλλήψεως

Είναι μεταλλικές ράβδοι, αγωγοί ή άλλα μεταλλικά σώματα που παραλαμβάνουν το ρεύμα του κεραυνού. Υπερέχουν από το κτίριο που προστατεύουν. Εμπειρικά έχει αποδειχτεί ότι οι αιχμές πύργων και αετωμάτων, ακμές στεγών, καπνοδόχοι, ακμές αετωμάτων και ταρατσών σε επίπεδες στέγες και μεμονωμένα κτίρια, είναι τα συνήθη σημεία πτώσεως κεραυνών. Π.χ. όταν η διαφορά ύψους μεταξύ της κεντρικής και των πλαγίων ακμών της στέγης είναι μικρότερη από 1 m , τότε εφόσον το κτίριο έχει πλάτος μικρότερο από 20m απαιτούνται αγωγοί συλλήψεως μόνο στις περιφερειακές ακμές. Όταν το πλάτος υπερβαίνει τα 20 m απαιτείται αγωγός και στην κεντρική ακμή. Σε κεκλιμένες ή επίπεδες στέγες οι αγωγοί τοποθετούνται σε όλες τις ακμές. Όταν η διαφορά ύψους μεταξύ της κεντρικής και των πλαγίων ακμών της στέγης υπερβαίνει το 1 m, τότε για πλάτη μέχρι 12 m αρκεί ένας αγωγός στην κεντρική ακμή και δύο αγωγοί στις ακμές των αετωμάτων και για πλάτη πάνω από 12 m αγωγοί σε όλες τις ακμές.

Μεταλλικές επικαλύψεις σε ακμές αετωμάτων, κορυφές στεγών ή μεταλλικές υδρορροές χρησιμοποιούνται σαν διατάξεις συλλήψεως, όταν έχουν την απαιτούμενη



διατομή και καλή μεταλλική σύνδεση, και συνδέονται οπωσδήποτε με τους αγωγούς της στέγης.

Οικοδομικά στοιχεία που προεξέχουν από την στέγη, όπως καπνοδόχοι, πύργοι, καμινάδες, ανεμοδείχτες, πινακίδες διαφημίσεων και διάφορες μεταλλικές κατασκευές της στέγης, χρησιμοποιούνται σαν διάταξη συλλήψεως και συνδέονται ανάλογα με τους αγωγούς της στέγης. Εφόσον τα στοιχεία αυτά δεν είναι μεταλλικά, τότε εφοδιάζονται με διάταξη συλλήψεως.

### 18.3 Απαγωγείς

Γι' αυτούς ισχύουν οι εξής κανόνες:

- 1) Για κτίρια με σκληρή στέγη με περίμετρο μέχρι 40m και μέγιστο μήκος 12m αρκεί ένας κύριος αγωγός. Όλα τα άλλα κτίρια έχουν τουλάχιστον δύο κύριους αγωγούς. Κατά κανόνα τοποθετείται ένας κύριος αγωγός ανά 20m μήκους του κτιρίου. Το ίδιο ισχύει για το πλάτος.
- 2) Ελεύθερες καπνοδόχοι εργοστασίων και άλλα λεπτά κτίσματα σαν πύργοι με ύψος πάνω από 40m έχουν δύο απαγωγείς. Ένας απ' αυτούς τοποθετείται κοντά στη σιδερένια κλίμακα. Πλατφόρμες, περιφερειακές δεξαμενές νερού και παρόμοια επικτίσματα συνδέονται και με τους δύο απαγωγείς. Στα κωδωνοστάσια τοποθετούνται δύο απαγωγείς ήδη από 20m ύψους, ο ένας από τους οποίους είναι σκόπιμο να οδηγεί στο εσωτερικό του κωδωνοστασίου. Στους απαγωγείς συνδέονται όλα τα μεταλλικά τεμάχια. Στο επάνω και κάτω μέρος του απαγωγέα συνδέονται επίσης σιδερένιες σκάλες κτισμάτων τύπου πύργου.
- 3) Όλοι οι απαγωγείς είναι συνέχεια των αγωγών της στέγης. Αποφεύγονται απότομες γωνίες και βρόγχοι. Κάθε απαγωγέας έχει ένα προσιτό σημείο διαχωρισμού. Στον απαγωγέα συνδέονται δικτυώματα συγκρατήσεως του χιονιού, υδρορροές και σωληνώσεις ομβρίων. Γενικά οι αγωγοί είναι ορατοί μέσα στο κτίριο, αλλά τότε χωρίς σημεία συνδέσεως. Τοιχώματα από λαμαρίνα χρησιμοποιούνται σαν απαγωγείς.

## 18.4 Μεταλλικά τμήματα κτιρίων

Μεταλλικά τμήματα κτιρίων ενσωματώνονται κατάλληλα στην εγκατάσταση αλεξικέρανου.

- 1) Εξωτερικά μεταλλικά τμήματα συνδέονται επάνω και κάτω με τους αγωγούς της στέγης ή τους απαγωγείς.
- 2) Εσωτερικά μεταλλικά τμήματα, όπως υδραγωγοί, αγωγοί πυροσβέσεως, εγκαταστάσεις ψεκασμού, θερμάνσεις, πλαίσια ανελκυστήρων, χαλύβδινες σκάλες, συνδέονται επίσης με τους απαγωγείς. Αγωγοί αερίου απαγορεύεται να χρησιμοποιηθούν σαν κύριοι απαγωγείς.
- 3) Μεταλλικά τμήματα με μεγάλη οριζόντια διάσταση, όπως π.χ. δοκοί της στέγης, ράγιες γερανών κλπ. συνδέονται με τους απαγωγείς στα άκρα τους και τουλάχιστον κάθε 20m. Οι διακοπές σε εσωτερικές μεταλλικές κατασκευές γεφυρώνονται. Ιδιαίτερες διατάξεις εφαρμόζονται σε χώρους υγιεινής όπως λουτρά, κουζίνες κλπ.

Σε κτίρια με χαλύβδινο σκελετό ή χάλυβα και μπετόν χρησιμοποιούνται σαν απαγωγείς τα χαλύβδινα τμήματα. Τα σημεία συνδέσεως των χαλύβδινων τμημάτων και των αγωγών γειώσεως προβλέπονται κατά την οικοδόμηση, γι' αυτό είναι σκόπιμη από την αρχή η σύνδεση από ειδικό στα αλεξικέρανα, που θα συστήσει τα κατάλληλα μέτρα κατά την διάρκεια της οικοδόμησης. Ιδιαίτερες διατάξεις ισχύουν για τα αλεξικέρανα σε σχέση με ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που λαμβάνονται υπ' όψη από τον ειδικό στα αλεξικέρανα και τον εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο.

## 18.5 Εγκαταστάσεις γειώσεως

Απάγουν το ρεύμα του κερανού στο έδαφος. Η καταλληλότητα μιας εγκαταστάσεως αλεξικέρανου εξαρτάται βασικά από την σωστή διάταξη και υπολογισμό της εγκαταστάσεως γειώσεως. Η εγκατάσταση γειώσεως αποτελείται κύρια από τις γειώσεις και τους αγωγούς συλλογής της γειώσεως. Οι γειώσεις είναι ανάλογα με την ιδιομορφία του εδάφους ταινίες, ράβδοι ή πλάκες.

Γενικά ο καταλληλότερος τύπος γειώσεως τεχνικά και οικονομικά είναι η ταινία, που τοποθετείται σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσα στο έδαφος. Οι ταινίες γειώσεως τοποθετούνται είτε σε επί μέρους ευθεία τμήματα, είτε ακτινωτά (ξεκινώντας όλες από ένα σημείο), είτε συνηθέστερα περιφερειακά σαν δακτύλιος γύρω από το κτίριο.

Όταν ο τύπος και η υγρασία του εδάφους είναι δυσμενείς, τότε τοποθετούνται οι λεγόμενες γειώσεις βάθους (σωλήνες ή πλάκες). Οι πλάκες αποφεύγονται. Οι γειώσεις δεν τοποθετούνται σε μέρη όπου σε περίπτωση καταιγίδας στέκονται άνθρωποι.

Ο ειδικός στα αλεξικέραυνα υπολογίζει την απαιτούμενη αντίσταση γειώσεως του αλεξικέραυνου. Το πλήθος των ταινιών ή σωλήνων γειώσεως καθορίζεται από το μέγεθος και την έκταση ενός κτιρίου, την απαιτούμενη αντίσταση γειώσεως και τον τύπο του εδάφους. Για μέτρια υγρό έδαφος, οι αντιστάσεις γειώσεως δίνονται στον πίνακα 1.

Οι αγωγοί συλλογής γειώσεως είναι υπόγειοι, γυμνοί αγωγοί που συνδέουν τις γειώσεις. Δεν σχηματίζουν οπωσδήποτε κλειστό δακτύλιο και μειώνουν την αντίσταση γειώσεως. Συχνά επαρκούν, χωρίς πρόσθετες γειώσεις, συνδέοντας μόνο τους απαγωγείς, για μια αρκετά χαμηλή αντίσταση γειώσεως.

Στην εγκατάσταση γειώσεως συνδέονται όλοι οι απαγωγείς ενός κτιρίου, καθώς και κάθε μεταλλικό τεμάχιο που συνδέεται με τη γη σε απόσταση 20 m, όπως σωλήνες αντλιών, σιδηροτροχιές, υδραγωγοί και γειώσεις γειτονικών κτιρίων. Αν τέτοια τεμάχια απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από 2 m, τότε γεφυρώνονται.

Για την σύνδεση μεταλλικών δικτύων ύδρευσης και φωταερίου ισχύουν ειδικές διατάξεις. Η σύνδεση επιτρέπεται μόνο με άδεια του ιδιοκτήτη. Οι εγκαταστάσεις αλεξικέραυνου κτιρίων που κινδυνεύουν από πυρκαγιά ή εκρήξεις, υπόκεινται σε ιδιαίτερα μέτρα.



Τύπος γειώσεως	τέλ μα	Λά σπη , πηλ ός, αγρ ός	Υγρ ή άμμ ος	Υγρ ό χαλ ίκι	Στε γνή άμμ ος και χαλ ίκι	Πετ ρώδ ες έδα φος	Αντίσταση γειώσεως <b>Ω</b>
Ταινία <b>Μήκος σε m</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>200</b>	<b>400</b>	<b>1200</b>	<b>5</b>
Σωλήνας <b>Βάθος σε m</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>600</b>	
Ταινία Μήκος σε m	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>600</b>	<b>10</b>
Σωλήνας Βάθος σε m	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	
Ταινία Μήκος σε m	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>67</b>	<b>133</b>	<b>400</b>	<b>15</b>
Σωλήνας Βάθος σε m	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>70</b>	<b>200</b>	
Ταινία Μήκος σε m	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>67</b>	<b>200</b>	<b>30</b>
Σωλήνας Βάθος σε m	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	

**Πίνακας 1.** Αντίσταση γειώσεως ταινιών και σωλήνων γειώσεως για διάφορους τύπους εδαφών.

## 18.6 Αλεξικέραυνα – γειώσεις Νοσοκομείου

### 18.6.1 Γενικά

Έχει προβλεφθεί αντικεραυνική προστασία του κτιρίου με την εγκατάσταση αλεξικέραυνου κλωβού, οργάνων προστασίας υψηλής τάσης και χαμηλής τάσης.

### 18.6.2 Γενική διάταξη

Το αλεξικέραυνο κλωβού αποτελείται από τα εξής:

1. Το σύστημα συλλήψεως του κεραυνού
2. Τους αγωγούς μεταφοράς
3. Το σύστημα γειώσεως

Σαν σύστημα συλλήψεως του κεραυνού έχει χρησιμοποιηθεί αγωγός χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος Φ10mm, ο οποίος τοποθετήθηκε περιμετρικά στα δωμάτια του κτιρίου. Η περιμετρική διαδρομή διασυνδέεται εγκάρσια με ίδιο αγωγό ώστε να δημιουργηθεί στο δώμα ένα πλέγμα αγωγών, ώστε κανένα σημείο του δώματος να μην έχει κατά το δυνατόν απόσταση μεγαλύτερη των 5m από τον αγωγό. Όπου στην περίμετρο των δωματίων υπάρχει κάγκελο, χρησιμοποιείται σαν περιμετρικός αγωγός σύλληψης και συνδέεται εγκάρσια με αγωγό χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο Φ10mm για να δημιουργηθεί το πλέγμα. Στο σύστημα συλλήψεως κεραυνού έχουν συνδεθεί όλα τα μεταλλικά αντικείμενα του δώματος επιφανείας μεγαλύτερης του 1m<sup>2</sup> ή μήκους μεγαλύτερου των 2m, με αγωγό ίδιας διαμέτρου και χρήση ειδικών συνδετήρων. Συνδέθηκαν επίσης οι ιστοί των κεραιών τηλεόρασης και συστήματος ανεύρεσης προσωπικού.

Σαν αγωγοί καθόδου (μεταφοράς) χρησιμοποιήθηκαν επίσης αγωγοί χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου 10mm, οι οποίοι τοποθετήθηκαν εντός των υποστηλωμάτων παράλληλα με τον οπλισμό τους. Οι αγωγοί καθόδου συνδέονται με ειδικούς σταθεροποιητές και σφικκτήρες με τον οπλισμό του κτιρίου. Οι αγωγοί καθόδου είναι συνεχείς. Σε περίπτωση που καταστεί αναγκαία η επιμήκυνση (-

μάτιση-) του αγωγού, λόγω μη υπάρξεως κατάλληλου μήκους στο εμπόριο, υλοποιείται μια μάτιση με την χρησιμοποίηση κατάλληλου ειδικού εξαρτήματος.

Οι αγωγοί μεταφοράς – καθόδου συνδέονται αγωγή με την χρησιμοποίηση κατάλληλου ειδικού εξαρτήματος στις καταλήξεις των δωματίων με το οριζόντιο σύστημα συλλήψεως.

Ειδικά για τις υπερκατασκευές (μηχανοστάσια) στο δώμα, χρησιμοποιούνται ορατοί επίτοιχοι αγωγοί, επίσης χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι που συνδέονται με τους λοιπούς αγωγούς σύλληψης με αγωγούς μεταφοράς οριζόντιους επί του δώματος.

Τυχόν διακλάδωση του αγωγού μεταφοράς ώστε να συνδεθεί με το δίκτυο σύλληψης σε δύο διαφορετικά επίπεδα δώματος υλοποιείται με την χρησιμοποίηση ειδικού παρασκευασμένου εξαρτήματος. Ο αγωγός μεταφοράς συνδέεται αγωγή με ειδικούς συνδέσμους με τα μεταλλικά αντικείμενα του τυχόν υπάρχουν κατακόρυφα κατά μήκος της πρόσοψης του κτιρίου (π.χ. σωλήνες για τις υδρορροές).

Στο σύστημα σύλληψης και μεταφοράς κεραυνού έχουν συνδεθεί αγωγή και τα μεταλλικά στοιχεία σκίασης του κτιρίου.

Στα τμήματα του κτιρίου που έχουν ύψος πάνω από 20m έχει τοποθετηθεί και πλάγιος συλλεκτήριος αγωγός.

Ανά ένας αγωγός καθόδου κάθε τρεις (δηλ. ποσοστό 33%) συμπληρώνεται με ορατό λύομενο ελέγχου της εγκατάστασης. Ο λύομενος σύνδεσμος κατασκευάζεται ορατός παρά το υποστήλωμα με την χρησιμοποίηση ειδικού προκατασκευασμένου εξαρτήματος.

Το σύστημα γείωσης αποτελείται από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διατομής 100mm<sup>2</sup> (3.5mm x 30mm) που έχει τοποθετηθεί στα θεμέλια του κτιρίου. Το σύστημα γείωσης των αλεξικέραυνων, αποτελεί μέρος όλου του συστήματος θεμελιακής γείωσης του κτιρίου. Κάθε κατακόρυφος αγωγός συνδέεται με την ταινία γείωσης μέσω ειδικού εξαρτήματος.

Για την προστασία του δικτύου μέσης τάσης (κυψέλες, καλώδια κλπ.) και του δικτύου χαμηλής τάσης από το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης χρησιμοποιούνται ειδικοί αποχετευτές υπερτάσεως οι οποίοι συνδέονται μεταξύ μάρων φάσεως και μάρων γείωσης. Επίσης για την προστασία του δικτύου χαμηλής τάσης, συνδέεται και η μπάρα του ουδέτερου με την μπάρα γείωσης.



### 18.6.3 Κατασκευαστικά στοιχεία

Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου γίνεται με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση. Μεγάλη προσοχή έχει δοθεί ώστε η εγκατάσταση του συστήματος συλλήψεως του κεραυνού να είναι καλαίσθητη και να μην αλλοιώνει την αρχιτεκτονική του κτιρίου.

Η αντικεραυνική προστασία έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0185 και τα περιγραφόμενα πιο κάτω:

- 1) Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται. Χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφικτήρες για κάθε περίπτωση.
- 2) Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα γίνεται με τέτοιο (όχι πολύ σφικτά) ώστε να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή του μήκους τους, από τις μεταβολές των θερμοκρασιών.
- 3) Η χρησιμοποίηση του ειδικού εξαρτήματος απορρόφησης των συστολών – διαστολών είναι αναγκαία ανά 50m μήκους αγωγού και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στα δώματα των κτιρίων.
- 4) Αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών και όπου απαιτείται η διέλευσή τους δια μέσου οικοδομικών στοιχείων, όπως π.χ. μαρκίζες, βεράντες και γενικά οικοδομικές προεξοχές, για στεγανοποίηση των ορόφων κλπ., χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας).
- 5) Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών τοποθετούνται ανά 1m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού ένα προς της αλλαγής και ένα μετά. Σε μεμονωμένες και στεγανοποιημένες ταρατσες απαγορεύεται να ανοίγονται τρύπες, διότι χάνουν τις ιδιότητές τους.
- 6) Όταν απαιτείται η στήριξη αγωγού επί στηθαίου ή τοίχου με ή χωρίς επικάλυψη μαρμάρου, τότε εφ' όσον χρησιμοποιηθεί στηρίγμα που πακτώνεται με UPAT, χρησιμοποιείται οπωσδήποτε ροδέλα στεγανοποίησης.
- 7) Η ταινία γειώσεως τοποθετήθηκε οπωσδήποτε με κατακόρυφη την μεγάλη της πλευρά και γι' αυτό το σκοπό χρησιμοποιήθηκαν ειδικά στηρίγματα κάθε 2m σε όλο το μήκος της.

Ο αγωγός από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο διαμέτρου 10mm είναι κατά DIN 48801, κατάλληλος για συλλεκτήριο αγωγό ή αγωγό μεταφοράς για ορατή τοποθέτηση στο δώμα.

Ο χαλύβδινος επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ αγωγός διαμέτρου 10mm είναι επίσης κατά DIN 48801, κατάλληλος για αγωγό καθόδου (μεταφοράς), εγκατεστημένος εντός του σκυροδέματος των υποστηλωμάτων.

#### 18.6.4 Γείωση

Για την προστασία των ανθρώπων που βρίσκονται στο Νοσοκομείο από επικίνδυνες τάσεις επαφής έχει προβλεφθεί εκτεταμένο δίκτυο γείωσης, θεμελιακής μορφής. Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται υπό μορφή βρόχου κάτω από τα θεμέλια της περιμέτρου των κτιρίων του Νοσοκομείου και οι βρόχοι αυτοί συνδέονται μεταξύ τους ακολουθώντας τη σύνδεση των κτιρίων.

Ειδικά, αναφορικά με τον τρόπο γείωσης της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης προβλέφθηκε πολλαπλή γείωση προστασίας με ξεχωριστό προστατευτικό αγωγό (ουδετέρωση με χωριστό αγωγό γείωσης). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή ο ουδέτερος κόμβος κάθε μετασχηματιστή (που γειώνεται στη θεμελιακή γείωση) χωρίζεται σε ουδέτερο και προστατευτικό αγωγό (αγωγός γης) στον αντίστοιχο πίνακα χαμηλής τάσης.

Ο ουδέτερος στον Γ.Π.Χ.Τ. καταλήγει σε ζυγό ουδετέρου και η γείωση σε ζυγό γείωσης. Από το ζυγό γείωσης αρχίζει το δίκτυο γειώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δηλαδή στο ζυγό αυτόν συνδέεται αγωγός γείωσης του δικτύου χαμηλής τάσης και στη συνέχεια μέσω αυτού γειώνονται όλοι οι επιμέρους πίνακες και τέλος, από αυτούς τους πίνακες μέσω ιδιαίτερου αγωγού για κάθε κύκλωμα γειώνονται οι διάφορες συσκευές (φωτιστικά, ρευματοδότες, κινητήρες κλπ.).

Στους υποσταθμούς και γενικά στα ηλεκτροστάσια η θεμελιακή γείωση έχει κατασκευασθεί διπλή (δύο παράλληλες ταινίες) και έχει συνδεθεί με το πλέγμα ισοδυναμικής επιφάνειας του δαπέδου. Στην ούτω κατασκευασθείσα θεμελιακή γείωση συνδέονται οι ουδέτεροι κόμβοι των μετασχηματιστών με χαλκό των 95mm<sup>2</sup>. Τα μεταλλικά μέρη των μετασχηματιστών, των πινάκων Μ/Τ και των πινάκων ΔΕΗ συνδέονται σε χάλκινη ταινία των 40mm x 3mm, η οποία τρέχει περιμετρικά στους τοίχους των αντίστοιχων χώρων. Στην ίδια ταινία έχουν συνδεθεί και όλα τα μεταλλικά μέρη των χώρων αυτών (π.χ. πόρτες, μεταλλικές βάσεις). Τέλος, η χάλκινη

αυτή ταινία συνδέεται σε έξι τουλάχιστον σημεία, ανά υποσταθμό, με την θεμελιακή γείωση.

Στην θεμελιακή γείωση του υποσταθμού έχουν συνδεθεί επίσης τα μεταλλικά μέρη του χώρου ηλεκτροπαραγωγών ζευγών, του χώρου Γ.Π.Χ.Τ. και ο προστατευτικός αγωγός (αγωγός προστασίας) του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Το σύστημα θεμελιακής γείωσης και το πλέγμα ισοδύναμης επιφάνειας πρέπει να παρουσιάζουν αντίσταση γείωσης  $R < 1 \Omega m$  και για το λόγο αυτό, όπου απαιτήθηκε εγκαταστάθηκαν και πρόσθετα ηλεκτρόδια γείωσης.

Στη θεμελιακή γείωση εκτός από τα παραπάνω έχουν συνδεθεί όλα τα εκτεταμένα μεταλλικά δίκτυα του Νοσοκομείου σύμφωνα με το VDE 0185 (σωληνώσεις νερού, αεραγωγοί, σωληνώσεις αερίων κλπ.) όπως επίσης και όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του Νοσοκομείου και τέλος όλες οι μεταλλικές συσκευές και τα μηχανήματα στα μηχανοστάσια. Για το σκοπό έχουν προβλεφθεί, κατά τη φάση κατασκευής των θεμελιακών δακτυλίων, οι παριστάμενες στα σχέδια αναμονές συνδέσεως γειώσεων.

Τέλος, στη θεμελιακή γείωση καταλήγουν και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυνου του Νοσοκομείου.

### 18.6.5 Εξίσωση δυναμικών

Σε όλους τους χώρους με ιατρική χρήση και σύμφωνα με το VDE 107 έχει γίνει εξίσωση δυναμικών. Έτσι παραλαμβάνονται διαφορές δυναμικού μεταξύ αγωγίμων μερών τα οποία λόγω των προκαλούμενων εξισωτικών ρευμάτων θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή των ασθενών, που θα τα ακουμπούσαν.

Όλα τα μεταλλικά μέρη π.χ. πλαίσια θυρών, πλαίσια παραθύρων, σωληνώσεις αερίων και νερού, θερμαντικά σώματα, αγωγίμα δάπεδα, ιατρικός εξοπλισμός, ρευματοδότες κλπ., συνδέονται σε ξεχωριστή μπάρα εξίσωσης δυναμικού. Η μπάρα εξίσωσης δυναμικού συνδέεται με την μπάρα γειώσεως του αντίστοιχου ηλεκτρικού πίνακα με αγωγό χάλκινο πολύκλωνο διατομής κατ' ελάχιστο  $16 mm^2$ . Μεταλλικά ντουλάπια ή άλλα αντικείμενα ανηρτημένα από μη αγωγίμο τοίχο δεν είναι υποχρεωτικό να οδηγηθούν στην μπάρα εξίσωσης δυναμικού.



### 18.6.6 Γειώσεις ασθενών ρευμάτων

Τα μεταλλικά μέρη των δικτύων ασθενών ρευμάτων (μεταλλικοί σωλήνες, καλωδιαγωγοί κλπ.) γειώνονται όταν βρίσκονται σε άμεση επαφή με δομικά μεταλλικά στοιχεία του κτιρίου. Η γείωση στην περίπτωση αυτή εκτελείται με αγωγό διατομής  $2,5\text{mm}^2$ , ο οποίος οδηγείται στην μπάρα γειώσεως του αντίστοιχου πίνακα.

Τα πλαίσια και τα λοιπά μεταλλικά εξαρτήματα των κεντρικών συσκευών της τηλεφωνικής εγκατάστασης (τηλεφωνικό κέντρο) συνδέονται στη γείωση του κτιρίου με χάλκινο αγωγό διατομής  $16\text{mm}^2$ . Ομοίως συνδέονται οι ιστοί των κεραιών λήψεων ραδιοηλεκτρονικών σημάτων και ασύρματης αναζήτησης προσωπικού.

Η γείωση των ηλεκτρονικών μερών του τηλεφωνικού κέντρου έχει συνδεθεί σε ξεχωριστό ηλεκτρόδιο γειώσεως με μονωμένο χάλκινο αγωγό ΝΥΥ κατάλληλης διατομής ( $35\text{mm}^2$  ή  $50\text{mm}^2$ ), με αντίσταση γειώσεως σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, που απέχει τουλάχιστον 30 μέτρα από την θεμελιακή γείωση.

Για την προστασία των ηλεκτρικών συσκευών προβλέπονται ειδικές διατάξεις που παρεμβάλλονται μεταξύ του ρευματοδότη, από τον οποίο γίνεται η ηλεκτρική τροφοδότηση των συσκευών και του ρευματολήπτη της συσκευής. Οι διατάξεις αυτές της προστασίας των ηλεκτρικών συσκευών έχουν την ιδιότητα να αποχετεύουν το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης, που πιθανόν αναπτυχθεί στο ηλεκτρικό δίκτυο, μέσα από το σύστημα γείωσης του ηλεκτρικού δικτύου.

Για την προστασία της τηλεφωνικής εγκατάστασης από το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης που μπορεί να εμφανιστεί στις γραμμές του ΟΤΕ συνδέεται κάθε ζεύγος του καλωδίου εισόδου με ειδική διάταξη, που έχει τοποθετηθεί μέσα στον κατανεμητή εισόδου του καλωδίου του ΟΤΕ.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19° ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ**

### **19.1 Γενικά**

Ο σκοπός του συστήματος προτεραιότητας είναι η εύρυθμος λειτουργία των εξωτερικών ιατρείων, η συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων για την κίνηση των ασθενών στα διάφορα ιατρεία και ο καλύτερος προγραμματισμός αυτών.

### **19.2 Συγκρότηση της εγκατάστασης**

Το σύστημα είναι πλήρως ηλεκτρονικό και αποτελείται από τα παρακάτω μηχανήματα:

1. την μηχανή εκδόσεως αριθμών προτεραιότητας
2. Τα τερματικά στα διάφορα ιατρεία
3. Τον φωτεινό πίνακα έξω από κάθε Ιατρείο
4. Την κάρτα διασύνδεσης με ηλεκτρονικό υπολογιστή (P.C.) μαζί με το πρόγραμμα λειτουργίας.

Το όλο σύστημα συμπληρώνεται από τα διάφορα τροφοδοτικά που εξυπηρετούν τα μηχανήματα.

### **19.3 Μηχανή εκδόσεως αριθμών προτεραιότητας**

Η μηχανή είναι κατάλληλη για εξυπηρέτηση όλων των ειδικοτήτων και των αντίστοιχων Ιατρείων του Νοσοκομείου και διασυνδέεται μέσω ειδικού εξαρτήματος (κάρτα διασύνδεσης) με υπολογιστή (τοπικό ή κεντρικό) στον οποίο μεταφέρει τα στοιχεία της ημέρας, ώστε να συγκεντρώνονται τα στατιστικά στοιχεία της κίνησης όλων των Ιατρείων.

Η μηχανή εκδίδει δελτίο (εισιτήριο) όπου αναγράφονται κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Ο τίτλος του Νοσοκομείου
- Το κωδικό γράμμα του Ιατρείου (σε λατινικά)
- Ο αριθμός προτεραιότητας

- Η ημερομηνία
- Η ώρα εκδόσεως

Η μηχανή είναι εφοδιασμένη με συσσωρευτές ώστε διακοπή τάσεως να μην χάνει τα στοιχεία που έχει στην μνήμη της. Ενδεικτικός τύπος: BP 2230-Q MATIC.

#### 19.4 Τερματικά Ιατρείων

Τα τερματικά είναι εγκατεστημένα στο γραφείο του Ιατρού, είναι για επιτραπέζια τοποθέτηση και φέρουν σαν εξοπλισμό τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Μπουτόν κλήσεως για τον επόμενο ασθενή
  - Μπουτόν θέσεως εντός της λειτουργίας του τερματικού
  - Διακόπτη επιλογής
  - Δυνατότητα επανακλήσεως και μεταφοράς αριθμού προτεραιότητα σε άλλα Ιατρεία
  - Οθόνη που μας δίνονται διάφορες πληροφορίες, π.χ. αν υπάρχουν ασθενείς και πόσοι σε αναμονή, η λειτουργία του φωτεινού πίνακα έξω από το Ιατρείο.
- Ενδεικτικός τύπος: NS 2094 – Q MATIC

#### 19.5 Φωτεινός πίνακας

Ο φωτεινός πίνακας έχει τοποθετηθεί στο διάδρομο, ένας ανά ειδικότητα και ομάδα Ιατρείων που αφορούν την ειδικότητα. Έχει δύο πεδία φωτεινών αριθμών με διαφορετικά χρώματα. Στο πρώτο πεδίο σχηματίζεται ο αριθμός προτεραιότητας του ασθενούς και το χαρακτηριστικό γράμμα της ειδικότητας (π.χ. Α' παθολογικού, και Β' καρδιολογικό κλπ.). Στο δεύτερο πεδίο σχηματίζεται ο αριθμός του Ιατρείου και το βέλος που δείχνει την κατεύθυνση του Ιατρείου αναβοσβήνει όταν καλείται, ενώ συγχρόνως ηχεί ένα κουδούνι ή βομβητής. Ο φωτεινός πίνακας είναι ενδεικτικού τύπου: D 23321 – Q MATIC.



### 20.1 Γενικά

Για την προστασία έναντι κλοπής σε ορισμένους χώρους του Νοσοκομείου εγκαταστάθηκαν αντικλεπτικά συστήματα. Οι χώροι αυτοί είναι ο χώρος του χρηματοκιβωτίου, οι αποθήκες του φαρμακείου και το φαρμακείο.

### 20.2 Γενική διάταξη

Σε κάθε ένα από τα τμήματα του οικονομικού και του φαρμακείου έχει τοποθετηθεί από ένας πίνακας συναγερμού που τροφοδοτεί και ελέγχει τις επί μέρους μονάδες συναγερμού. Ο πίνακας δέχεται τα σήματα συναγερμού από τις μονάδες της εγκατάστασης ενώ συγχρόνως επιτηρεί την τάση, την ηλεκτρική συνέχεια των καλωδιώσεων και την ύπαρξη βραχυκυκλώσεων. Όταν διεγερθεί μία μονάδα συναγερμού διεγείρεται ο συναγερμός του πίνακα. Ο πίνακας συναγερμού είναι ηλεκτρονικού τύπου, με τα απαραίτητα βυσματωμένα modules για την σύνδεση των κυκλωμάτων συναγερμού και τοποθετημένος σε μεταλλικό ερμάριο με κλειδαριά ασφαλείας. Στο ίδιο ερμάριο βρίσκονται και επαναφορτιζόμενοι συσσωρευτές για την αδιάλειπτη παροχή ισχύος.

Σε όλες τις πόρτες των ελεγχόμενων χωρών τοποθετήθηκαν κλειδαριές συναγερμού οι οποίες όταν τίθενται στη θέση εντός ενεργοποιούν το σύστημα συναγερμού του χώρου. Το κέλυφος της κλειδαριάς όπως και η υποδοχή της προστατεύεται έναντι δολιοφθοράς από ηλεκτρικό επιτηρούμενο κύκλωμα. Κάθε κλειδαριά φέρει και ειδική επαφή κλειδαριάς για τον έλεγχο της κλειστής θέσης της, μέσω μικροδιακόπτη.

Σε όλους τους προστατευόμενους χώρους τοποθετήθηκε ο κατάλληλος αριθμός υπέρυθρων ανιχνευτών κίνησης, ώστε να καλύπτεται όλος ο χώρος. Ο κάθε ανιχνευτής φέρει μηχανισμό ρύθμισης της ευαισθησίας του και το κέλυφος του προστατεύεται έναντι δολιοφθοράς.

Το γραφείο οικονομικών, στην εποπτεία εισόδου και το γραφείο παράδοσης του φαρμακείου φέρουν κομβία συναγερμού σε κατάλληλες αφανείς θέσεις για την σήμανση συναγερμού από το προσωπικό.

Οι πόρτες και παράθυρα των προστατευόμενων χώρων φέρουν μαγνητικές επαφές επιτήρησης της κατάστασής των (κλειστά ανοικτά).

Σε επίκαιρες θέσεις και κοντά στους επιτηρούμενους χώρους τοποθετήθηκαν κόρνες συναγερμού που ενεργοποιούνται με σε περίπτωση εντοπισμού παραβίασεως των χώρων από τον παραπάνω εξοπλισμό.

Οι συνδέσεις από τον πίνακα ελέγχου ως τα διάφορα σημεία της εγκατάστασης έγιναν με καλώδια J-Y(st)Y προστατευμένα με χαλυβδοσωλήνες.

Με το κεντρικό σύστημα ελέγχου για την μετάδοση των σημάτων συναγερμού συνδέθηκαν οι επιμέρους πίνακες συναγερμού και τα σήματα συναγερμού που δίνονται από τις διάφορες συσκευές αποθήκευσης επικίνδυνων φαρμάκων στα διάφορα τμήματα του Νοσοκομείου.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής εργασίας, αφού μελετήσαμε τις εγκαταστάσεις και λόγω το ότι είχαμε την ευκαιρία να τις δούμε και εν λειτουργία, καταλήγουμε καταρχάς στο συμπέρασμα ότι η χρησιμότητα όλων εγκαταστάσεων, ακόμα και των πιο μικρών ή απλών είναι μεγάλη. Διαπιστώσαμε ότι περισσότερο σημαντικό πέρα από την λειτουργία και το αποτέλεσμα που δίνει η κάθε εγκατάσταση μόνη της είναι το αποτέλεσμα που παίρνουμε από την συνεργασία όλων των εγκαταστάσεων αυτών μαζί. Εκτός από τις ειδικές εγκαταστάσεις όπως πνευματικό ταχυδρομείο, κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) κτλ. ακόμα και στις βασικές εγκαταστάσεις που συναντάμε σε οποιοδήποτε κτίριο, όπως είναι η ύδρευση και η αποχέτευση, υπάρχουν σημαντικές κατασκευαστικές και λειτουργικές διαφορές σε ένα νοσοκομείο.

Κάτι σημαντικό που επίσης θα πρέπει να αναφέρουμε είναι ότι σε τέτοιου είδους κατασκευές όπως είναι ένα νοσοκομείο, πρωταρχικός σκοπός είναι η αντοχή της κατασκευής στην συνεχή, μη φιλική (τις περισσότερες φορές) χρήση και με μεγάλη διάρκεια στον χρόνο.

Η πτυχιακή αυτή είναι ένα σημαντικό κατά την γνώμη μας βοήθημα για το τεχνικό προσωπικό συντήρησης των σύγχρονων νοσοκομείων που λειτουργούν με αυτές τις εγκαταστάσεις καθώς περιέχει αρκετή και σημαντική συγκεντρωμένη πληροφορία και δεν απαιτεί ιδιαίτερα σημαντικές επιστημονικές γνώσεις. Είναι αρκετά περιγραφικό ώστε να μπορεί κάποιος τεχνικός με βασικές γνώσεις να κατανοήσει το πώς λειτουργεί αλλά και το πώς έχει κατασκευασθεί η κάθε εγκατάσταση.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΘΕΟΦΥΛΑΚΤΟΣ Κ. (2000) Κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης, Αθήνα :Μεσογείων 396.
- ΧΑΡΩΝΗΣ Π. (2003) Μηχανολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων, Αθήνα : Σόλωνος 120.
- ΧΟΝΔΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Σ., Υδραυλικά και θέρμανση στην σύγχρονη κατοικία, όργανα και αυτοματισμοί εγκαταστάσεων ύδρευσης και θέρμανσης.
- Βούλγαρης Μελέτιος Δ., Θερμοδραυλικές εγκαταστάσεις.
- Τρυλλινάκης Νίκος, Σεραφείμ Τριβέλλας, Θερμοδραυλικές εγκαταστάσεις
- Τσίτσοβιτς Αλέξανδρος Ι., Εγχειρίδιο εσωτερικών εγκαταστάσεων.
- Ιστοσελίδα της εταιρείας : Mellon Technologies (2002) Σύστημα καθορισμού προτεραιότητας.
- Ιστοσελίδα της εταιρείας : Alpha Grissin Infotech (2001) Τεχνική περιγραφή συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας.
- Ιστοσελίδα της εταιρείας : Honeywell Ελλάς (2002) : Κεντρικού συστήματος ελέγχου.