

NO.	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ	ΗΜ/ΝΙΑ

ΑΝΑΔΟΧΟΙ:



Γ. ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΙΚΕ  
Αττικής 11, 11526 Αθήνα  
Τηλ: 210 7778446 Fax: 2107778439  
Email: contact@adis.gr web: www.adisi.gr

ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ  
Τροίας 43, 11257 Αθήνα  
Τηλ: 210 7778446  
Email: mkant@tee.gr



PROTON ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΠΕ  
Κηφισίας 25Α, 11523 Αθήνα  
Τηλ: 210 6426193 Fax: 210 6423625  
Email: info@proton-mel.gr web: www.proton-mel.gr

ΗΛΙΑΣ ΣΟΦΡΩΝΗΣ  
Γράμμου 8, 19400 Κορωπί  
Τηλ: 210 60 22 024  
Email: sofronis@thelcon.gr



ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΠΙΒΛΕΨΕΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΕ  
Ασκληπιοῦ 91, 11472 Αθήνα  
Τηλ: 210 3604423  
Email: info@omete.gr web: www.omete.gr



Ι. ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.  
Επτανήσου 48, 11361 Αθήνα  
Τηλ: 210 8847035  
Email: delphi\_eng@tee.gr web: www.koujianos.gr

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΙΤΣΙΚΩΚΟΣ ΤΟΥ ΘΩΜΑ  
Σπιριδωνος Τρικολπη 42, 10683 Αθήνα  
Τηλ: 210 6923255  
Email: bitsikk@hotmail.com

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ:  
ΗΛΙΑΣ ΣΟΦΡΩΝΗΣ  
ΜΙΝΑ ΜΑΝΤΖΑΡΗ

ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ:

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΥΘΥΝΗΣ:

Υπουργείο Ανάπτυξης /  
Γενική Γραμματεία Έρευνας και  
Καινοτομίας

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

Ερευνητικό Κέντρο Καινοτομίας στις Τεχνολογίες  
της Πληροφορίας, των Επικοινωνιών και της Γνώσης  
«Αθηνά»

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:

ΤΑΜΕΙΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΙΔΙΩΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΣΙΟΥ (ΤΑΙΠΕΔ) - ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ  
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ  
Καραγιώργη Σεργίος 6, 10562 Αθήνα Tel. 210-3274400 E-mail: info@hraf.gr

ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ:

Διεύθυνσης Τεχνικών Έργων  
Π.Ε. Αχαΐας της Π.Δ.Ε.

ΕΡΓΟ:

Ομάδα Β : Νέο Κτήριο -  
Τμήμα Β.1: Κατασκευή νέου κτιρίου του  
ΕΚ Αθηνά (Πάτρα)

ΘΕΣΗ :

"ΜΑΥΡΟΤΟΠΟΔΙΑ" Ή "ΜΠΕΖΟΥΛΑ" ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΟΥ ΤΗΣ  
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΡΙΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ :

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ  
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
		ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023	
ΚΩΔΙΚΟΣ:	ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ:
ΑΤΗ	SD	ΗΜ ΤΠ-01	.

ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ - ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ:



ΑΝΤΩΝΙΟΣ Φ. ΖΕΙΝΤΑΝ  
ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ Σ.Ο.Υ. - ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ  
ΑΡ.ΑΔΕΙΑΣ ΔΙΑΓΟΥ: ΑΔΚ56/  
ΑΡ.ΑΔΕΙΑΣ ΠΑΓΟΥ: ΑΔΠ56/  
ΚΗΦΙΣΙΑΣ 25Α, ΑΘΗΝΑ 115 23  
ΤΗΛ.: 210 6426193 - FAX: 210 6423625



PROTON ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ  
ΚΗΦΙΣΙΑΣ 25Α - ΑΘΗΝΑ 115 23  
ΑΦΜ: 0893938210 - ΔΟΥ: ΠΥΧΙΚΟΥ  
ΤΗΛ.: 210 6426193 - FAX: 210 6423625

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1 Γενικά.....	5
1.2 Κριτήρια Σχεδιασμού.....	5
1.3 Διάρθρωση Συγκροτήματος – Περιλαμβανόμενες Εγκαταστάσεις.....	5
1.4 Παρουσίαση μελέτης.....	6
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	7
2.1 Γενικά.....	7
2.2 Γενικοί Νόμοι . Διατάγματα , Κανονισμοί , Προδιαγραφές.....	7
2.3 Υδραυλικά - Αποχετεύσεις.....	7
2.4 Κλιματισμός ( Ψύξη- Θέρμανση - Αερισμός ).....	7
2.5 Ηλεκτρικά.....	8
2.6 Πυρασφάλεια.....	9
2.7 Ασθενή Ρεύματα.....	9
2.8 Αντικεραυνική Προστασία.....	9
2.9 Εγκατάσταση Ανελκυστήρων.....	10
2.10 Καύσιμο Αέριο.....	10
2.11 Ενεργειακός Σχεδιασμός.....	10
2.12 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος.....	10
3. ΤΟΠΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	11
3.1 Γενικά.....	11
3.2 Υδρευση.....	11
3.3 Πυρόσβεση.....	11
3.4 Αποχέτευση Λυμμάτων.....	11
3.5 Αποχέτευση Ομβρίων.....	11
3.6 Ηλεκτροδότηση.....	11
3.7 Τηλεφωνική σύνδεση.....	11
3.8 Κλιματικά Στοιχεία.....	11
3.9 Καύσιμο Αέριο.....	11
4. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ - ΟΔΕΥΣΕΙΣ.....	12
4.1 Μηχανολογικοί χώροι - Μηχανήματα.....	12
4.2 Είσοδος γενικών παροχών και έξοδος παροχετεύσεων.....	12
4.3 Επικοινωνία επιπέδων και Μηχανοστασίων.....	12
4.4 Οδεύσεις μέσα στα επίπεδα ( στάθμες ).....	12
5. ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΡΔΕΥΣΗ ( ΥΔ ).....	13
5.1. Αντικείμενο.....	13
5.2 Υδροδότηση.....	13
5.3 Παραδοχές Υπολογισμών.....	13
5.4 Παρασκευή και διανομή ζεστού νερού χρήσης.....	14
5.5 Δίκτυα Σωληνώσεων Δικτύων Ποσίμου Νερού.....	15
5.6 Δίκτυα Σωληνώσεων συστήματος Νερού Θέρμανσης.....	16
5.7 Αρδευση Περιβάλλοντα χώρου.....	16
5.8 Εκσκαφές τάφρων – Επαναπλήρωση – σήμανση δικτύων.....	17
5.9 Φρεάτια.....	18
5.10 Είδη κρουνοποιίας - αυτοματισμοί.....	18
5.11 Αυτοματισμοί λειτουργίας Αρδευσης.....	18
5.12 Όργανα διακοπής και ελέγχου.....	19
5.13 Δεξαμενή νερού.....	19
6. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΜΑΤΩΝ – ΟΜΒΡΙΩΝ ( ΑΠ ).....	20
6.1 Αντικείμενο.....	20
6.2 Παραδοχές Υπολογισμών.....	20
6.3 Κατασκευαστικά στοιχεία δικτύου Λυμμάτων.....	21
6.4 Κατασκευαστικά στοιχεία δικτύου Ομβρίων.....	21
6.5 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων.....	22
6.6 Αποχέτευση υδραυλικών υποδοχέων.....	22
6.7 Αποχέτευση συμπυκνωμάτων μονάδων κλιματισμού.....	23
6.8 Απορροή οβρίων δωματίων- περιβάλλοντος.....	23
6.9 Κεφαλές Υδρορροών.....	23

6.10 Σιφώνια.....	23
6.11 Εσχάρες – Χάνδακες ( Κανάλια ) συλλογής ομβρίων.....	23
6.12 Φρεάτια.....	24
6.13 Στόμια καθαρισμού.....	24
6.14 Εξοπλισμός Χώρων Υγιεινής.....	25
6.15 Εκσκαφές τάφρων - Επαναπλήρωση – σήμανση δικτύων.....	26
6.16 Αντλητικά Συγκροτήματα ανύψωσης Λυμμάτων ή Ομβρίων.....	26
7. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ( ΠΥ ).....	28
7.1. Γενικά – Χρήσεις - Σχεδιασμός.....	28
7.2. Απαιτούμενα μέτρα Πυροπροστασίας - Συστήματα.....	28
7.3. Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης.....	28
7.4. Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο.....	29
7.5 Αυτόματα συστήματα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής.....	32
7.6. Αυτόματο Σύστημα Ανίχνευσης και Αναγγελίας Πυρκαϊάς.....	33
7.7. Προληπτικά Μέσα Πυροπροστασίας.....	37
8. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ( ΨΥΞΗ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ ) – ( ΚΛ ).....	39
8.1 Σχεδιασμός - Ενεργειακές Προδιαγραφές Κλιματισμού.....	39
8.2 Στοιχεία υπολογισμών Μελέτης.....	40
8.3 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες ( ΚΚΜ - .... ).....	42
8.4 Εσωτερικές Μονάδες Συστήματος VRF ( IU/VRF.. ).....	43
8.5 Εξωτερικές Μονάδες Συστήματος VRF ( OU/VRF.. ).....	43
8.6 Δίκτυα Σωληνώσεων συστήματος VRF.....	44
8.7 Δίκτυα Αεραγωγών- Μονώσεις.....	44
8.8 Διαφράγματα Πυρασφαλείας.....	45
8.9 Απόσβεση Θορύβου.....	45
8.10 Στόμια.....	45
8.11 Έλεγχος ( αυτοματισμοί ) συστήματος VRF.....	46
09. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ( IP).....	47
9.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	47
9.2. ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	47
9.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ - ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ.....	47
9.3.1 Γενικά.....	47
9.3.2 Χώρος Μέσης Τάσης και δίκτυα.....	48
9.3.3 Μετασχηματιστής.....	49
9.3.4 Χώρος Χαμηλής Τάσης.....	50
9.3.5 Πυκνωτές.....	50
9.4. ΦΟΡΤΙΑ ΑΝΑΓΚΗΣ – ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ.....	51
9.5. ΦΟΡΤΙΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ( UPS).....	51
9.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 230 / 400 V - ΔΙΑΝΟΜΗ.....	52
9.6.1 Πίνακες.....	52
9.6.2 Κεντρικά δίκτυα.....	52
9.6.3 Προστασία Γραμμών.....	53
9.6.4 Κινητήρες.....	53
9.7. ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	54
9.7.1 Ενεργειακές προδιαγραφές φωτισμού.....	54
9.7.2 Στάθμες φωτισμού.....	55
9.7.3 Τύποι φωτιστικών.....	55
9.7.4 Εξωτερικός φωτισμός.....	56
9.7.5 Φωτισμός ανάγκης.....	56
9.7.6 Φωτισμός ασφαλείας.....	56
9.8. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	56
9.9. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ – ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	57
9.10. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ – ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.....	58
9.10.1 Γενικά.....	58
9.10.2 Γειώσεις.....	58
9.10.3 Γειώσεις Ηλεκτρικών χώρων.....	58
10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ ( ΑΛ).....	59

10.1 Γενικά.....	59
10.2 Συλλεκτήριοι αγωγοί.....	59
10.3 Αγωγοί καθόδου.....	60
10.4 Σύστημα Γείωσης.....	60
10.5 Σύνδεση μεταλλικών μερών.....	60
10.6 Προστασία ηλεκτρικών και τηλεφωνικών εγκαταστάσεων.....	61
10.7 Κατασκευαστικά στοιχεία.....	61
11. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ( AP).....	62
11. 1 ΓΕΝΙΚΑ.....	62
11.1.1 Εισαγωγή.....	62
11.1.2 Κριτήρια εκπονήσεως – Σχεδιασμού.....	62
11.1.3 Κεντρικές διανομές.....	62
11. 2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ – DATA.....	62
11.2.1 Γενικά.....	62
11.2.2 Περιγραφή συστήματος.....	63
11.2.3 Τηλεπικοινωνιακές πρίζες.....	63
11.2.4 Οριζόντια Καλωδίωση.....	63
11.2.5 Κεντρικός Κατανομητής (Rack Voice – Data).....	64
11.2.6 Τηλεφωνικές συσκευές.....	64
11.2.7 Τηλεφωνικό κέντρο.....	64
11. 3 ΣΥΣΤΗΜΑ EMERGENCY ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ/ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΠΡΟΤΥΠΟ EN 54.....	65
11.3.1 Γενικά.....	65
11.3.2 Περιγραφή εγκατάστασης.....	66
11.3.3 Λειτουργία συστήματος.....	66
11.3.4 Κεντρικό Μεγαφωνικό Σύστημα ήχου (ΜΚΚ).....	66
11.3.5 Ηχεία χώρων.....	67
11.3.6 Αίθουσα Συνεδριάσεων Ισογείου _ I2.....	67
11.3.7 Αίθουσα Συνεδριάσεων Ορόφου _ A3.....	68
11. 4 ΔΙΚΤΥΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	69
11.4.1 Γενική περιγραφή.....	69
11.4.2 Σύστημα συναγερμού.....	70
11.4.3 Σύστημα Ελέγχου πρόσβασης ( Access Control).....	70
11.4.4 Σύστημα CCTV.....	71
11. 5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΓΕΙΑΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΗΣ ΛΗΨΗΣ.....	71
12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΤΟΜΩΝ ( AN).....	72
13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (ΚΑ).....	73
13.1 Γενικά.....	73
13.2 Δίκτυο σωληνώσεων.....	73
13.3 Υπολογισμός δικτύων.....	74
13.4. Καθοδική Προστασία.....	74
13.5. Πυροπροστασία.....	74
14. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟ (NET METERING).....	75
14.1 Γενικά.....	75
14.2 Φωτοβολταϊκά Πλαίσια.....	75
14.4 Αντιστροφέας Ισχύος (INVERTER)- Πίνακες συνεχούς ρεύματος DC.....	75
14.5 Καλωδιώσεις.....	75
14.6 Αντικεραυνικές Διατάξεις.....	76
14.7 Σύστημα Στήριξης.....	76
14.8 Σύνδεση με το διασυνδεδεμένο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.....	76
15. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΤΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS ).....	77
15.1 Γενικά.....	77
15.2 Απαιτήσεις.....	77
15.3 Δομή συστήματος.....	77
15.4 Προγράμματα.....	78
15.5 Κεντρική Μονάδα Ελέγχου ( ΚΜΕ ).....	78

15.6 Περιφερειακές ( τοπικές ) Μονάδες Ελέγχου ( ΑΚΕ ).....	78
15.7 Στοιχεία εισόδων – εξόδων.....	78
15.8 Ελεγκτής ( Controller ).....	79
15.9 Σύστημα διαχείρισης φωτισμού.....	79
12.10 Δίκτυο.....	79
15.11 Διάφορα.....	79
12.12 Σύνδεση Κεντρικού Πίνακα Ελέγχου συστήματος VRF με BMS.....	79
15.13 Σύνδεση συστήματος διαχείρισης Φωτισμού με ΚΣΕ.....	80
15.14 Πίνακας Ελεγχόμενων Εγκαταστάσεων και εκτελουμένων λειτουργιών από BMS.....	80
16. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ (ΒΚ ).....	81
16.1 Δεδομένα Σχεδιασμού.....	81
16.2 Δεξαμενή εξισορρόπησης – προεργασία.....	82
16.3 Συγκρότημα Βιολογικής Επεξεργασίας.....	82
16.4 Περιοδικός έλεγχος εγκατάστασης στην φάση της κατασκευής.....	83
16.5 Δοκιμή στεγανότητας με αέρα.....	83
16.6 Δοκιμή ικανοποιητικής ποιότητας.....	84

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση της Οριστικής Μελέτης αναφέρεται στις Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του έργου

**«Ερευνητικό Κέντρο “ΑΘΗΝΑ” στην Πάτρα. » του ΤΑΙΠΕΔ**

Τα στοιχεία βάσει των οποίων έγινε η εκπόνηση της παρούσας Μελέτης είναι :

- Η σύμβαση ανάθεσης της μελέτης
- Η εγκεκριμένη Προμελέτη του Έργου
- Οι προδιαγραφές του Π.Δ 696/74 για την εκπόνηση μελετών εγκαταστάσεων και ΑΠ. ΔΝΣΒ/1732/ΦΝ466/ 2019 Παραδοτέα στοχεία μελετών ανά στάδιο και είδος μελέτης
- ΚΕΝΑΚ 2010- 2017
- Η αντίστοιχη αρχιτεκτονική και Στατική Μελέτη

### 1.2 Κριτήρια Σχεδιασμού

Τα κριτήρια με βάση τα οποία έγινε ο σχεδιασμός και η μελέτη των Η/Μ εγκαταστάσεων είναι :

- Η εναρμόνιση της Μελέτης των Η/Μ με τις απαιτήσεις Αρχιτεκτονικής και Στατικής Μελέτης.
- Η κάλυψη των λειτουργικών αναγκών του κτιρίου λαμβάνοντας υπ’ όψη την ανεξαρτησία λειτουργίας των διαφόρων χρήσεων και τον διακεκομμένο χρόνο λειτουργίας αυτών.
- Η ασφάλεια των εργαζομένων και των επισκεπτών του κτιρίου.
- Η ποιότητα κατασκευής και αντοχή λειτουργίας.
- Η εξασφάλιση της σωστής και αξιόπιστης λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.
- Η ελαχιστοποίηση βλαβών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία του κτιρίου.
- Η μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό (κατά το δυνατόν) αρχικό κόστους και δαπάνη λειτουργίας και συντήρησης.
- Η επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων για ταχεία πρόσβαση σε περίπτωση ανάγκης και εύκολη συντήρηση.
- Η ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων χώρων για Η/Μ εγκαταστάσεις για την τήρηση του κτιριολογικού προγράμματος.
- Οι δυνατότητες διέλευσης αγωγών καθ’ ύψος ( διατιθέμενοι χώροι για Saft ) και οριζοντίως μέσα στους ορόφους ( ύψος χώρων , κρέμαση δοκών κλπ )
- Η εφαρμογή των υποδείξεων του ενεργειακού Σχεδιασμού (πρόβλεψη και εφαρμογή παραδοχών με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας στα συστήματα διανομής, μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης εξοπλισμού, ελαχιστοποίηση χρόνου λειτουργίας κ.λ.π)
- Ο ενδεικτικός προϋπολογισμός του συνόλου.
- Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των λύσεων των Η / Μ εγκαταστάσεων.
- Οι υφιστάμενες τοπικές συνθήκες

### 1.3 Διάρθρωση Συγκροτήματος – Περιλαμβανόμενες Εγκαταστάσεις.

Σύμφωνα με την Αρχιτεκτονική πρόταση η Γενική Διαμόρφωση περιλαμβάνει τις κάτωθι ενότητες

- Υπόγειο : WC κοινού / Αποθήκες/ Ηλεκτρικός Υποσταθμός / Χώροι ΗΜ εγκαταστάσεων
- Ισόγειο : Εργαστήρια , Γραφεία , Αίθουσα διαλέξεων , Είσοδος
- Α ‘ Οροφος : Γραφεία , Φουαγιέ
- Β ‘ Οροφος : Γραφεία ,
- Δώμα : Μηχανήματα ΗΜ , Φωτοβολταϊκά

Για την ορθολογική, εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του κτιρίου προβλέπονται οι παρακάτω ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

- Ύδρευση (Ζεστό – Κρύο νερό και ανακυκλοφορία ) και άρδευση περιβάλλοντα χώρου – φυτεμένων δωματίων
- Αποχέτευση λυμμάτων και ομβρίων
- Ενεργητική Πυροπροστασία (Πυρόσβεση- Πυρανίχνευση- Αυτόματη κατάσβεση )
- Κλιματισμός ( Ψύξη – Θέρμανση- Αερισμός )
- Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (Φωτισμός - Κίνηση )
- Ενεργητική Πυροπροστασία (Πυρόσβεση- Πυρανίχνευση.)

- Κλιματισμός ( Ψύξη – Θέρμανση- Αερισμός )
- Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (Φωτισμός - Κίνηση )
- Ηλεκτρικός Υποσταθμός ( MT- M/Σ- Χ/Τ – HZ – UPS ) .
- Αντικεραυνική προστασία και Θεμελιακή γείωση
- Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων ( Τηλέφωνα- Data, Τηλεόραση ,CCTV , Μεγάφωνα, Σύστημα Ασφαλείας , Access control )
- Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (BMS)
- Εγκατάσταση Ανελκυστήρα
- Εγκατάσταση Καυσίμου Αερίου
- Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών
- Εγκατάσταση Βιολογικού καθαρισμού

Η έκταση των πιο πάνω εγκαταστάσεων καθορίζεται στην παρούσα Τεχνική Έκθεση , περιγράφεται η συγκρότηση και η λειτουργία κάθε μίας από αυτές αναλυτικά, καθώς και τα μηχανήματα, οι συσκευές και τα λοιπά στοιχεία, που τις συγκροτούν, έτσι ώστε μαζί με τα σχέδια και τα υπόλοιπα τεύχη της μελέτης να δίνεται η πλήρης εικόνα του έργου.

Όλες οι εγκαταστάσεις θα είναι πλήρεις, τελείως αποπερατωμένες με τις δοκιμές, σε κανονική λειτουργία και θα περιλαμβάνουν κάθε κύριο και βοηθητικό όργανο, μηχανήμα ή εξάρτημα, μικροϋλικό, κλπ., απαιτούμενο για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Τονίζεται, ότι στην παρούσα τεχνική περιγραφή, αναφέρονται οι βασικές αρχές κατασκευής των εγκαταστάσεων και τα βασικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων και συσκευών. Τα τεχνικά στοιχεία των συσκευών και μηχανημάτων, αναφέρονται αναλυτικά στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών

#### **1.4 Παρουσίαση μελέτης**

Η μελέτη απαρτίζεται από τα εξής στοιχεία :

##### **α) Σχέδια**

- Σχέδια κατόψεων σε κλίμακα 1:100, 1: 500 και 1:50, όπου δείχνονται τα πλήρη στοιχεία όλων των Η/Μ εγκαταστάσεων, οι ακριβείς διαδρομές σωληνώσεων υδραυλικών δικτύων, αεραγωγών, ηλεκτρικών αγωγών και καλωδίων, τα υλικά και οι διαστάσεις των δικτύων, τα σημεία διανομής, το μέγεθος και το είδος των μηχανημάτων και συσκευών με τις απαραίτητες λεπτομέρειες για την κατασκευή των εγκαταστάσεων.
- Σχέδια διαγραμμάτων όλων των δικτύων, αυτοματισμών, πινάκων, κλπ
- Σχέδια λεπτομερειών κατασκευής δικτύων , μηχανημάτων, συσκευών, εξαρτημάτων, κλπ, όπου αυτά απαιτούνται ( κλ 1: 50 , 1: 25 1: 20 1: 10 )

##### **β) Τεύχη ( Κείμενα ) Μελέτης ( ΗΜ ΤΠ ..... )**

Περιλαμβάνονται :

- (01) Τεχνική Περιγραφή ΗΜ Εγκαταστάσεων ( παρόν τεύχος )  
Περιγράφονται και αναλύονται όλα τα προβλεπόμενα συστήματα εγκαταστάσεων.
- (02) Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΜ Εγκαταστάσεων  
Προδιαγραφές Υλικών /Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων . Προδιαγράφονται όλα τα υλικά , μηχανήματα και συσκευές με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους . Προσδιορίζονται οι εργασίες και ο τρόπος κατασκευής , οι δοκιμές και ο τρόπος επιμέτρησης των ΗΜ Εγκαταστάσεων  
Προδιαγραφές ΕΤΕΠ για όσα υλικά και δίκτυα ΗΜ εγκαταστάσεων έχουν εκδοθεί  
Τεύχος Προδιαγραφών Μελέτης για τα υπόλοιπα υλικά και δίκτυα ΗΜ

##### **γ) Τεχνικοί Υπολογισμοί (ΗΜ ΤΥ ..... )**

Περιλαμβάνονται αναλυτικοί υπολογισμοί όλων των Η / Μ Εγκαταστάσεων

- (01) Υδρευση , Αποχέτευση , Πυρόσβεση , Καύσιμο Αέριο , Ανελκυστήρας
- (02) Κλιματισμός
- (03) Ηλεκτρικά , Ασθενή

##### **δ) ΜΕΑ ( Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου )**

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ 2010 -2017

Χρήση κτιρίου : ΓΡΑΦΕΙΑ

Ενεργειακή κλάση τουλάχιστον Α+.

## **2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

---

### **2.1 Γενικά**

Για τις παραδοχές και τους υπολογισμούς των διαφόρων Ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων λαμβάνονται υπόψιν, οι Ελληνικοί Κανονισμοί , οι σχετικές Τ.Ο.Τ.Ε.Ε και σε όσα σημεία δεν υπάρχουν σχετικοί Ελληνικοί Κανονισμοί λαμβάνονται υπόψιν Γερμανικοί ή Αμερικάνικοι Κανονισμοί και Προδιαγραφές.

### **2.2 Γενικοί Νόμοι . Διατάγματα , Κανονισμοί , Προδιαγραφές**

- Ν4412/16 (ΦΕΚ 147/Α – 08.08.2016) « Δημόσιες Συμβάσεις »
- Ν4782/21 (ΦΕΚ 36/Α/ - 09.03.21) «Αναμόρφωση Δημοσίων Συμβάσεων )
- Π.Δ. 696/74 (ΦΕΚ 301/Α/08.10.1974) Προδιαγραφές σύνταξης μελετών
- ΑΠ. ΔΝΣΒ/1732/ΦΝ466/ 2019 ( ΦΕΚ 1047/Β – 29.03.2019 ) Παραδοτέα στοιχεία μελετών ανά στάδιο και είδος μελέτης
- ΝΟΚ ( νέος οικοδομικός Κανονισμός )
- Ν. 4067 /12 ( ΦΕΚ 79 Α / 09-04- 2012 ) Νέος Οικοδομικός Κανονισμός
- Ν1577/1985 (ΦΕΚ 210/Α/18-12-1985) «Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός» και Ν2831/2000 (ΦΕΚ 140/Α/13-06-2000) «Τροποποίηση διατάξεων του Ν1577/1985 Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός και άλλες πολεοδομικές ρυθμίσεις»
- Ν1650/1986 (ΦΕΚ 160/Α/16-10-1986) «Γιά την Προστασία του Περιβάλλοντος»
- ΚΕΝΑΚ 2010- 2017
- ΕΤΕΠ 2009
- Νέα Τιμολόγια 2017

### **2.3 Υδραυλικά - Αποχετεύσεις**

- Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρευσης ( Κ.Α.Δ.Υ ) ΕΥΔΑΠ/ Αριθμ Δ16γ/694/7/117/Γ - ΦΕΚ 552 / Β / 26 – 03 - 2009
- Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.
- "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Αποχετεύσεις". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.
- "Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Α 270/23-6-1986).
- Τις διατάξεις της Υγειονομικής Υπηρεσίας (ΦΕΚ 528/ Β 0 / 08-09-1983).
- Υπ. Αποφ. Ε1β/221/85 (ΦΕΚ 138Β!) “ Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων “
- Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Υπ.Απ.69269/5387/25.10.90 κ.λ.π.)
- Πρότυπα ΕΛΟΤ σχετικά με το θέμα των Υδραυλικών Εγκ/σεων.
- DIN 18384 “Περί γενικών κανόνων και συστάσεων για εγκαταστάσεις αερίων , ύδρευσης και αποχέτευσης “.
- DIN 1986 “ Εγκαταστάσεις αποχέτευσης σε κτίρια και επιφάνειες “
- DIN 1988 “ Περί εγκαταστάσεων για πόσιμο νερό σε οικοδομές
- K.Schulz: Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής

### **2.4 Κλιματισμός ( Ψύξη- Θέρμανση - Αερισμός )**

- ΚΕΝΑΚ 2010 – 2017
- TOTEE 20701 series: Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (20701-1/2017-20701-2/2017-20701-3/2010-20701-4/2017-20701-5/2017)
- Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων." Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86. Μέρος 1.
- "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων", Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86. Μέρος 2.
- "Κλιματισμός κτιριακών χώρων". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86.
- "Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χωρών". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2425/86.
- SMACNA, LOW PRESSURE DUCT CONSTRUCTION STANDARDS
- SMACNA, TESTING – BALANCING AND ADJUSTING OF ENVIRONMENTAL SYSTEMS
- ASHRAE GRP 158 “COOLING AND HEATING LOAD CALCULATION MANUAL “



- ASHRAE 52.2-2012 – Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particle size
- ASHRAE 62.1-2010 – Ventilation for acceptable indoor air quality
- ASHRAE 90.1-2010 – Energy standard for buildings except low-rise residential buildings
- ASHRAE 55-2010 – Thermal environmental conditions for human occupancy
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234/78, 234/79, 276/79, 386/79, 349/81, 350/82, 351/85, 352/79, 447/82, 525.1/82, 8570/82, 621/82, 738/82, 763/82, 810/86 (Τεχνική Επιτροπή 4)
- DIN 4701-2003 - Energy efficiency of heating and ventilation systems in buildings - Part 10: Heating, domestic hot water supply, ventilation
- CARRIER "Handbook of air-conditioning system design.
- RECKNAGEL - SPRENGER : ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΜΟΣ 1 & 2
- B.S.I 5588: part 9:89
- Κ. ΛΕΦΑ ; Αερισμός και Κλιματισμός
- Δ. ΚΟΥΡΕΜΕΝΟΥ – Κ. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ: 1) Η Σχετική Υγρασία σε 40 περιοχές της Ελλάδας, 2) Θερμοκρασιακά Χαρακτηριστικά 35 Ελληνικών Πόλεων

## **2.5 Ηλεκτρικά**

- Το Ελληνικό Πρότυπο «ΕΛΟΤ EN 60364 : 2020» Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- Νόμος 4710/ 2020 ( ΦΕΚ 142/Α/ 23.07.2020 ) Ηλεκτροκίνηση αυτοκινήτων
- Αποφ. Αριθμ. 42863 / 438 ( ΦΕΚ 2040 /Β/ 04.06.2019 ) Καθορισμός όρων και προϋποθέσεων και τεχνικών προδιαγραφών εγκατάστασης συσκευών φόρτισης και επαναφόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων
- ΔΕΗ, ΓΔΔ: Παροχές μέσης τάσης, Οδηγία διανομής Νο 34.
- Κανονισμός ΔΕΗ σχετικά με την παροχή χαμηλής τάσης.
- Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ονομαστικής τάσης μέχρι 1 KV, DIN VDE 0100
- Ηλεκ/λογικές εγκαταστάσεις σε χώρους συγκεντρώσεως ανθρώπων, DIN VDE 0108 Teil 1
- Προσδιορισμός διατομής καλωδίων, IEC 364-5-523
- Καλώδια, μονωμένοι αγωγοί , συνιστώμενες επιτρεπόμενες τιμές, DIN VDE 0298, Teil 2 & 4
- Διαστασιολόγηση μπαρών από χαλκό, DIN 43671
- Οδηγίες για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκυκλώσεως, VDE 0102
- Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών, VDE 0103/02.82 και IEC 865-1965
- Ορολογία και Γενικές απαιτήσεις για υλικό ζεύξης και προστασίας χαμηλής τάσης, DIN VDE 0660, Teil 100, IEC 947-1
- Διακόπτες ισχύος DIN VDE 0660, Teil 101 IEC 947-2
- Διακόπτες φορτίου, αποξεύκτες, μονάδες ασφαλειών-διακοπών, DIN VDE 0660, Teil 107 IEC 408, IEC 947-3
- Ασφάλειες χαμηλής τάσης, DIN VDE 0636, Διακόπτες προστασίας αγωγών, DIN VDE 0641
- Προστασία με διακόπτη διαφυγής εντάσεως, DIN VDE 0664
- Ηλεκτρονόμοι και Εκκινητές Χ.Τ., DIN VDE 0660, Teil 102, 104, 106, IEC 158- 1, IEC947-4, IEC292-1, IEC292-2
- Διακόπτες βοηθητικών κυκλωμάτων, DIN VDE 0660, Teil 200 έως 209, IEC 337-1, -2A, -2B, -2C, IEC 947-5
- Καλώδια H05VV (NYM), Πίνακας III άρθρο 135 κατηγορία 1α & 3 "ΦΕΚ 558/55, VDE 0250/69 (DIN 47 702)
- Καλώδια J1VV (NYY), VDE 0271 ,Γυμνοί χάλκινοι αγωγοί, VDE 0255/51 και VDE 0255/52
- Εσχάρες καλωδίων, DIN 17162
- Μεταλλικοί πίνακες διανομής stab, DIN 40050/IEC 144
- Μαχαιρωτές ασφάλειες DIN 43653
- Χαλυβδοσωλήνες, DIN 49020, θερμοπλαστικοί, εύκαμπτοι, DIN 49019 θερμοπλαστικοί, ευθείς, DIN 49012
- Οι Κανονισμοί ΔΕΗ "Περί ιδιωτικών Υποσταθμών".
- Ο Κανονισμός Μελετών του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΚΜΕ) για τις "Η/Μ εγκαταστάσεις υπαίθριων οδικών έργων".
- Ηλεκτροφωτισμός δρόμων, ΦΕΚ 573/9-9-1986
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα IEC 801

- Αντιπαρασιτική προστασία VDE 0875
- SIEMENES: Electrical installations handbook vol 1 &2
- ABB ; Switchgear Manual
- Δ. ΤΣΑΝΑΚΑ : Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Δικτύων
- SIEMENES: Electrical installations handbook vol 1 &2
- ABB ; Switchgear Manual
- Δ. ΤΣΑΝΑΚΑ : Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Δικτύων

## **2.6 Πυρασφάλεια**

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των κτιρίων ΠΔ 41/18 “ , ” ΦΕΚ 80/Α/ 7-5-18 και οι μεταγενέστερες τροποποιήσεις του.
- Πυροσβεστική Διάταξη υπ' αριθ. 16/2015 (ΦΕΚ Β΄ 2326).
- Πυροσβεστική Διάταξη υπ' αριθ. 3/2015 (ΦΕΚ Β΄ 529)
- Πυροσβεστική Διάταξη 15 / 2014 ( ΦΕΚ 3149 Β / 24-11-2014 )
- Πυροσβεστικές Διατάξεις 1. 2 και 3 με τα παραρτήματά τους (ΦΕΚ Β1148/30-12-78, ΦΕΚ Β 100/3-2-79 και ΦΕΚ Β 20/191-81).
- Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2451/86.
- NFPA Code No 13 "Sprinkler Systems"
- NFPA Code No 20 "Centrifugal Fire Pumps"
- NFPA Code No 24 "Standpipe and Hose Systems"
- NFPA Code No 72E "Automatic Fire Detectors"

## **2.7 Ασθενή Ρεύματα**

- "Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρικών επικοινωνιών και τροποποίηση του άρθρου 30 του ΝΟΚ , Αριθμ οικ 41020/819 (ΦΕΚ 2776 /Β / 15-10-2012 )
- "Κανονισμός μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντηρήσεως, τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών" (ΦΕΚ Β 269/18-4-71, ΦΕΚ Β 331/31-3-81, ΦΕΚ Β 117/26-2-81).
- "Κανονισμός τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Β 269/8/4/71) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.
- "Κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών " (ΦΕΚ Β 767/31-12-92).
- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- VDE 0800, 0804, 0815, 0816, 0817, 0855, 0860, 0875, 0890, για εγκαταστάσεις κεντρικής κεραίας ραδιοφώνου και τηλεόρασεως
- Του διεθνούς Προτύπου ISO IEC 11801- 2ND edition και του ισοδύναμου του ΕΙΑ /ΓΙΑ 568-A με τις επιπρόσθετες προδιαγραφές TSB-36 & TSB 40-A και την προσθήκη του (Addendum) No. 1 στο ΤΙΑ 568/B-2.1.
- Του διεθνούς standard ΕΙΑ/ΤΙΑ 569 " Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces " (569-B) ή του ισοδύναμου του CSA-T530.
- Του διεθνούς standard ΕΙΑ/ΤΙΑ 606.

## **2.8 Αντικεραυνική Προστασία**

- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 1:4
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 & ENV 61024-1
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 1412
- Πρότυπα EN 50164-1, prEN50164-2 & prEN50164-2
- Αντικεραυνικός Κώδικας. Έκδοση ΕΛΕΜΚΟ 1987.
- Πρότυπα IEC
- IEC 61312-1” Protection against lightning elecromagnetic impulse – Part 1 : General principles”
- IEC 61312-2” Protection against lightning elecromagnetic impulse
- Part –2”: Shielding of structures, bonding inside structures and earthing”
- IEC 61312 -2” Protection against lightning elecromagnetic impulse
- Part 3 : Requirements of surge protective devices (SPDs)”
- IEC 61312-4” Protection against lightning elecromagnetic impulse

- Part 4 : Protection of equipment in existing structures”

## **2.9 Εγκατάσταση Ανελκυστήρων**

- EN 81.-41 2008 .
- EN 418
- EN 60 204 – 1
- EN 81-20 /50 & LD 2014/33/EU

## **2.10 Καύσιμο Αέριο**

- Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar – ΦΕΚ 976/Β/28.03.12.
- Τεχνολογία εγκαταστάσεων και χρήσεων φυσικού αερίου, ΣΜΗΒΕ, 1999
- Τεχνικοί κανόνες για εγκαταστάσεις αερίου, ΣΜΗΒΕ, 1994
- Installation de Gaz, Cahier les charges, DTU 61.1, 1972

## **2.11 Ενεργειακός Σχεδιασμός**

- ΚΕΝΑΚ 2010 - 2017
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 – 1/2017 Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της ΜΕΑ κτιρίων
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 – 2/2017 Θερμοφυσικές ιδιότητες Δομικών Υλικών και έλεγχος της Θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 – 3/2010 Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών»
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 – 4/2017 Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων

## **2.12 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος**

- Ν.4203/2013 (ΦΕΚ 235Α/1-11-2013)
- Ν.4254/2014 (ΦΕΚ 85Α/7-4-2014)
- IEC 61215, IEC 61730, UL1703, CEC Listed, CE and MCS
- ISO9001: 2008: Standards for quality management systems
- ISO/TS16949:2009: The automotive quality management system
- ISO14001:2004: Standards for Environmental management systems
- QC080000 HSPM: The Certification for Hazardous Substances Regulations

### **3. ΤΟΠΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

---

#### **3.1 Γενικά**

Με βάση την επί τόπου έρευνα και τους κανονισμούς εξάγουμε τα δεδομένα των τοπικών συνθηκών και τις πηγές ενέργειας για τις ανάγκες του κτιρίου

#### **3.2 Υδρευση**

Από το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου που διέρχεται στην είσοδο του οικοπέδου , με ιδιαίτερο μετρητή

Με πίεση 3 bar και με **μη συνεχή** λειτουργία.

Απαιτούμενη παροχή DN 65 και λόγω της μη συνεχούς λειτουργίας προβλέπονται δεξαμενή νερού και Πιεστικό Συγκρότημα διανομής ( ΠΣΥ ).

#### **3.3 Πυρόσβεση**

Από το Πιεστικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης (ΠΣΠ ) με διανομή δύο ( 2 ) κλάδων.

Τροφοδοσία του πιεστικού από δεξαμενή 25,00 κυβικών μέτρων.

Η πλήρωση της δεξαμενής θα γίνει από το δίκτυο ύδρευσης σύμφωνα με 3.2

#### **3.4 Αποχέτευση Λυμάτων**

Η απορροή των Λυμάτων του κτιρίου θα γίνει σε βιολογικό καθαρισμό που θα κατασκευασθεί και θα επιτυγχάνει τριτοβάθμια επεξεργασία. Τα υγρά απόβλητα του βιολογικού θα διατίθενται για την άρδευση του χώρου ενώ τα στερεά θα απομακρύνονται μέσω βυτιοφόρων σε τακτά χρονικά διαστήματα.

#### **3.5 Αποχέτευση Ομβρίων**

Τα όμβρια ύδατα θα οδηγούνται με βαρύτητα εκτός οικοπέδου. Μέρος τους θα χρησιμοποιηθεί για πότισμα

#### **3.6 Ηλεκτροδότηση**

Από το υπάρχον στο οικόπεδο εναέριο δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΔΔΗΕ , που τροφοδοτεί το υφιστάμενο στο οικόπεδο κτίριο , με επέκταση του δικτύου

Παροχή 600 KVA /20 KV

Ηλεκτρικός Υποσταθμός 20 KV / 400 V - 630 KVA στο υπόγειο του κτιρίου

Η γείωση θα ληφθεί από την θεμελειακή γείωση του κτιρίου

#### **3.7 Τηλεφωνική σύνδεση**

Από το δίκτυο του ΟΤΕ στην είσοδο του οικοπέδου με οπτική ίνα

#### **3.8 Κλιματικά Στοιχεία**

Τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής είναι:

Θερμοκρασία 35.5 °C με σχετική υγρασία 46 % το καλοκαίρι και +0 °C για τον χειμώνα.

Η περιοχή ανήκει στην Ζώνη "Β" του ΚΕΝΑΚ

#### **3.9 Καύσιμο Αέριο**

Η τροφοδότηση του κτιρίου με καύσιμο αέριο θα γίνει με σύνδεση στο αντίστοιχο δίκτυο αερίου πόλεως στην περιοχή του έργου στην είσοδο του οικοπέδου , μέσω ανεξάρτητου μετρητή και δικτύου σωληνώσεων.

Απαιτούμενη παροχή DN 80 - 47,00 m<sup>3</sup>/h

Πίεση 25 mbar

## **4. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ - ΟΔΕΥΣΕΙΣ**

### **4.1 Μηχανολογικοί χώροι - Μηχανήματα**

Προβλέπονται οι κάτωθι μηχανολογικοί χώροι.

#### **A) ΣΤΑΘΜΗ - 4.0 / ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Περιλαμβάνονται τα κάτωθι πυροδιαμερίσματα

- Πυρόσβεσης , με το πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης (ΠΣΠ ) και την αντίστοιχη δεξαμενή
- Υδρευσης , με το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης (ΠΣΥ ) και την αντίστοιχη δεξαμενή , με τον θερμαντήρα νερού ( ΘΝ ), την μονάδα θέρμανσης ( ΜΝΥΘ ), τους κυκλοφορητές , τα δοχεία διαστολής και τους συλλέκτες
- ΔΕΔΗΕ , είσοδος και μέτρηση
- Ηλεκτρικού υποσταθμού με τους χωριστούς χώρους Μ/Τ , Μ/Σ , ΓΠΧΤ , Η/Ζ και UPS
- Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων ( ΚΚΜ- ) προκλιματισμένου αέρα των ορόφων
- Ο χώρος ασθενών ρευμάτων
- Τά αντλιοστάσια ΑΣΛ / λυμμάτων και ΑΣΟ/ομβρίων σε φρεάτια στο δάπεδο του υπογείου

#### **B) ΣΤΑΘΜΗ + 4.0 / Α ΟΡΟΦΟΣ**

- Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ Εγκαταστάσεων ( BMS ) στο γραφείο τεχνικών

#### **Γ) ΣΤΑΘΜΗ + 11.50 / ΔΩΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Στο χώρο του δώματος τοποθετούνται τα κεντρικά μηχανήματα

- Οι εξωτερικές μονάδες συστήματος VRF
  - Οι ηλιακοί συλλέκτες ΖΝΧ
  - Τα φωτοβολταϊκά
- Επίσης στο χώρο του δώματος τοποθετείται δέκτης R-TV

#### **Δ) ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΩΡΟΣ**

Στον περιβάλλοντα χώρο τοποθετείται

- Η είσοδος και μέτρηση του καυσίμου αερίου στο ΒΔ άκρο του οικοπέδου επί του τοίχου
- Η είσοδος και μέτρηση της ύδρευσης στο ΒΔ άκρο του οικοπέδου
- Η εγκατάσταση Βιολογικού καθαρισμού στην ΒΔ πλευρά υπόγειο

### **4.2 Είσοδος γενικών παροχών και έξοδος παροχετεύσεων**

Η είσοδος των γενικών δικτύων (παροχών) στο κτίριο γίνεται ως κάτωθι:

- Η παροχή Μέσης Τάσης, από το υφιστάμενο εναέριο δίκτυο (ΒΔ του κτιρίου) , εναέρια μέχρι το φρεάτιο εισόδου στο χώρο του υποσταθμού ( Δυτικό άκρο του κτιρίου ) και από εκεί υπόγεια μέσω σωλήνων μέχρι τον χώρο ΔΕΗ στο υπόγειο
- Τα Τηλέφωνα από την είσοδο του οικοπέδου , με υπόγεια όδευση μέσω φρεατίων στεγανών και σωληνώσεων, με όδευση ΒΔ του κτιρίου μέχρι τον ΗΔΕ στο Χώρο Ασθενών στο υπόγειο
- Τα δίκτυα ύδρευσης και πυρόσβεσης από την ΒΔ πλευρά του οικοπέδου , με όδευση μέσω φρεατίων ελέγχου και διακλάδωσης στον περιβάλλοντα χώρο ΒΔ του κτιρίου μέχρι τον συλλέκτη ψυχρού νερού στο Υδροστάσιο και από εκεί στις Δεξαμενές Υδρευσης-Πυρόσβεσης
- Το δίκτυο καυσίμου αερίου από τη την ΒΔ πλευρά του οικοπέδου , με όδευση υπόγεια και επί της ΒΔ όψης του κτιρίου μέχρι το δώμα
- Η απορροή των λυμμάτων , με έξοδο στην ΒΔ πλευρά στον Βιολογικό καθαρισμό
- Η απορροή των ομβρίων με οδευση στον περιβάλλοντα μέχρι το ρέμα

### **4.3 Επικοινωνία επιπέδων και Μηχανοστασίων**

Η κατακόρυφη επικοινωνία των επιπέδων ( Ι,Α,Β ) και των μηχανοστασίων ( υπόγειο και δώμα ) γίνεται με τρία (3) κατακόρυφα κανάλια δικτύων ( saft )

### **4.4 Οδεύσεις μέσα στα επίπεδα ( στάθμες )**

Οι οδεύσεις μέσα στα επίπεδα για την τροφοδότηση των καταναλώσεων θα γίνονται

- Μέσα στην ψευδοροφή για τα δίκτυα κλιματισμού ( αεραγωγοί – σωληνώσεις ) και τα δίκτυα φωτισμού , πυρανίχνευσης και μεγαφώνων
- Στο ψευδοδάπεδο για τα ηλεκτρικά δίκτυα κίνησης ρευματοδοτών και τα δίκτυα Τηλεφώνων- Δεδομένων (data)

## 5. ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΡΔΕΥΣΗ ( ΥΔ )

### 5.1. Αντικείμενο

Η εγκατάσταση ύδρευσης εξασφαλίζει την αναγκαία παροχή νερού στην απαιτούμενη πίεση για την εξυπηρέτηση των χρήσεων υγιεινής του κτιρίου και άρδευσης του περιβάλλοντα χώρου των φυτεμένων δωματίων

Η εγκατάσταση της ύδρευσης αρχίζει μετά τον υδρομετρητή και περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου - ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας, τα κάθε φύσεως όργανα διακοπής και ελέγχου ροής (βάνες, διακόπτες κλπ), τα είδη κρουνοποιίας, τούς παρασκευαστήρες θερμού νερού, τους σταλλάκτες – σταλλακτήρες –εκτοξευτήρες - βρύσες του περιβάλλοντα χώρου κλπ και γενικά κάθε απαιτούμενο υλικό ή εξοπλισμό και την εργασία για παράδοση των εγκαταστάσεων σε πλήρη λειτουργία σύμφωνα με την παρούσα, τις προδιαγραφές και τα σχέδια.

Η εκτέλεση των εργασιών θα είναι σύμφωνη με τους ελληνικούς κανονισμούς εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων και την TOTEE 2411/86 (εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα διανομή κρύο-ζεστό νερού).

Το Συγκρότημα τροφοδοτείται με ένα υδρομετρητή. Εσωτερικοί, δευτερεύοντες υδρομετρητές, τοποθετούνται όπου απαιτείται χρέωση κατανάλωσης τρίτων πχ στο Κυλικείο

Παροχή κρύου νερού προβλέπεται

- σε όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς
- στο δίκτυο κλιματισμού – υγραντήρων ατμού ΚΚΜ
- στο Θερμαντήρα νερού ΖΝΧ

Παροχή ζεστού νερού προβλέπεται

- στους νιπτήρες WC
- στους νεροχύτες κυλικείου ,

### 5.2 Υδροδότηση

Το δίκτυο της ύδρευσης, αρχίζει από το γενικό διακόπτη στο φρεάτιο του υδρομετρητή, που θα κατασκευαστεί στην είσοδο του συγκροτήματος, στην θέση που δείχνεται στα σχέδια, και θα καταλήγει στους υδραυλικούς υποδοχείς.

Ο κεντρικός αγωγός τροφοδότησης (γενικός του κτιρίου και επί μέρους ) και κάθε κλάδος που τροφοδοτεί ένα συγκρότημα, θα φέρει σφαιρικό διακόπτη απομόνωσης (ball valve).

Το δίκτυο κρύου νερού (όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 3), οδηγείται πρώτα στην δεξαμενή νερού και μετά διανέμεται με ένα αυτόματο Πιεστικό Συγκρότημα Υδρευσης (ΠΣΥ) προς τους υποδοχείς.

Το (ΠΣΥ), τοποθετείται στον χώρο του Υπογείου και περιλαμβάνει:

- Δύο (2) ηλεκτροκίνητες αντλίες, (με εναλλασσόμενη ή και ταυτόχρονη λειτουργία) παροχής  $V=8 \text{ m}^3/\text{h}$  και μανομετρικού  $H = 6.0 \text{ bar}$  εκάστη. Οι κινητήρες των αντλιών λειτουργούν με μετατροπέα στροφών (inverter).
- Πιεστικό δοχείο λειτουργίας (δοχείο διαστολής) , μεμβράνης, 25 lt
- Όργανα διακοπής ελέγχου και λειτουργίας
- Πίνακα ισχύος, προστασίας και αυτοματισμού.

Το πιεστικό συγκρότημα εδράζεται σε κοινή χαλύβδινη βάση ποιότητας St 37-2 στιβαρής και άκαμπτης κατασκευής. Είναι πλήρως συναρμολογημένο ηλεκτρικά και υδραυλικά και έτοιμο να λειτουργήσει αμέσως.

Προβλέπεται διάταξη παράκαμψης του συστήματος διανομής «δεξαμενή νερού/ πιεστικό » με αυτοματισμό ελεγχόμενο από το BMS ( μέτρηση πίεσης και δίοδο ON- OFF )

### 5.3 Παραδοχές Υπολογισμών

#### 5.3.1 ΔΙΚΤΥΑ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Στα δίκτυα ύδρευσης γίνονται οι παρακάτω παραδοχές υπολογισμού:

α. Ταχύτητες νερού στα δίκτυα

Κύρια δίκτυα διανομής

1,5-2,0m/s

Κατακόρυφες στήλες	1,0-1,5m/s
Δευτερεύοντα δίκτυα διανομής	0,9-1.3m/s
Δίκτυα ανακυκλοφορίας ζεστού νερού	0,3-0,6m/s
Αναρρόφηση αντλιών	0,5-1,0m/s
Κατάθλιψη αντλιών	1,5-2,0m/s
<b>β. Θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης</b>	
Ζεστό νερό χρήσης στους θερμοαντήρες	60 °C
Ζεστό νερό χρήσης στους υποδοχείς	45 °C περίπου
Θερμοκρασιακή πτώση νερού από τους θερμοαντήρες μέχρι το άκρο του δυσμενέστερου κλάδου προσαγωγής ζεστού νερού	3-5 °C
<b>γ. Καταναλώσεις – πιέσεις</b>	
Κρύο – ζεστό νερό	όπως TOTEE ανά υποδοχέα ε χρήση Γραφεία
Σταλλάκτης	2lt / h - 0.5 bar
Σταλλακτοφόρος αγωγός	4lt / h και m- 2.5 bar
<b>δ. Απαίτηση ζεστού νερού</b>	10 lt / άτομο & ημέρα
<b>ε. Πτώση πίεσης στα δίκτυα νερού</b>	0.5 KPa/ m ( 50 mm / m )

### 5.3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στα δίκτυα Θέρμανσης γίνονται οι παρακάτω παραδοχές υπολογισμού

#### A. Θερμοκρασίες νερού θέρμανσης ZNX

Θερμοκρασία νερού προσαγωγής	Μονάδος	80 ° C
Θερμοκρασία νερού επιστροφής	Μονάδος	70 ° C

#### B. Δίκτυα σωληνώσεων Νερού Θέρμανσης

Πτώση πίεσης : 0.5 KPa/ m ( 50 mm / m )

Ταχύτητα : μέχρι 1.5 m/s θέρμανση

Τα μανομετρικά ύψη των κυκλοφορητών θα είναι κατά 10% τουλάχιστον μεγαλύτερα από αυτά που θα προκύψουν από τους υπολογισμούς πτώσης πίεσης στα δίκτυα σωληνώσεων.

### 5.4 Παρασκευή και διανομή ζεστού νερού χρήσης

Οι ανάγκες σε ζεστό νερό του κτιρίου εξασφαλίζονται με ένα θερμοαντήρα νερού (boiler) όρθιου τύπου, χωρητικότητας 500 lt , απλών τοιχωμάτων.

Ο θερμοαντήρας τοποθετείται στο χώρο του υδροστασίου και έχει τρεις πηγές ενέργειας.

- Αντλία θερμότητας / Μονάδα παραγωγής ζεστού νερού υψηλών (MNYΘ )
- Ηλιακοί συλλέκτες 10 m<sup>2</sup> ( 4 x 2x1 m ) με κλίση 45
- Ηλεκτρική αντίσταση 4 KW / 230 V.

Αναλυτικά το σύστημα Αντλία θερμότητας / MNYΘ περιλαμβάνει

- Εξωτερική μονάδα VRF με ψυκτικό μέσο R410A, (OU/VRF–ZNX)  
Τοποθέτηση στο χώρο των μηχανημάτων κλιματισμού στο δώμα
- Εσωτερική μονάδα παραγωγής νερού υψηλών θερμοκρασιών 80 °C ( 80 /70 έξοδος /είσοδος), με εναλλάκτες R410A / R134a και R134a / Νερού, θερμικής ικανότητας 25 KW , με απόδοση COP = 5.0 , μικρού όγκου.

Τεμάχια ένα (1 ) σύνολο θερμικής ικανότητας 25 KW . ( Μονάδα MNYΘ )

Τοποθέτηση στο χώρο του Υδροστασίου με τον Θερμοαντήρα

Συνολική απόδοση συστήματος COP = 5.0 > 3.3 ( απαίτηση κατά KENAK για παραγωγή ZNX )

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιλεκτικοί με αέρα

Για την άμεση και συνεχή παροχή ζεστού νερού στους υδραυλικούς υποδοχείς, προβλέπεται εγκατάσταση παράλληλα με το δίκτυο προσαγωγής ζεστού νερού και δευτέρου δικτύου επιστροφής, ώστε να ανακυκλοφορεί διαρκώς ζεστό νερό στο δίκτυο.

Στο δίκτυο ανακυκλοφορίας τοποθετείται κυκλοφορητής.

Επίσης κυκλοφορητής τοποθετείται στο δίκτυο ηλιακών

Για την προστασία της ΜΝΥΘ, των ηλιακών και των δικτύων σωληνώσεων κ.λ.π. από ανάπτυξη επικίνδυνων πιέσεων, εξαιτίας των συστολοδιαστολών του νερού κατά το ξεκίνημα και σταμάτημα της εγκατάστασης και γενικά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, προβλέπεται η εγκατάσταση κλειστών δοχείων διαστολής

### **5.5 Δίκτυα Σωληνώσεων Δικτύων Ποσίου Νερού**

- Τα κεντρικά δίκτυα (ορατά ή στο έδαφος) κρύου – ζεστού νερού χρήσης και ανακυκλοφορίας, θα κατασκευασθούν με σωλήνες προπυλενίου **πράσινους** πολυστρωματικούς PP- RCT, με τυποποιημένο λόγο διαστάσεων  $SDR = 7,4 / 9$  MF
- Τα τοπικά δίκτυα δίκτυα διανομής μέσα στα WC από/προς συλλέκτες και υδραυλικούς υποδοχείς με εύκαμπτους πολυστρωματικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου (PEXb/AL/PEXb) με φράγμα οξυγόνου και μόνωση 6/10 mm για το ZNX.
- Όλοι οι κλάδοι κατά την εκκίνησή τους από τους συλλέκτες θα φέρουν βαλβίδες διακοπής. Επίσης βαλβίδες διακοπής θα φέρει και κάθε κλάδος που τροφοδοτεί ένα τμήμα ή συγκρότημα
- Όλα τα μηχανήματα και οι υδραυλικοί υποδοχείς συνδέονται με τα δίκτυα με παρεμβολή δικλείδων διακοπής
- Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση, θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιπές θέσεις μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια, και θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 bar και θερμοκρασία μέχρι 120°C.
- Όλο το δίκτυο ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας θα είναι μονωμένο με υλικό μαύρου χρώματος, εύκαμπτο σε μορφή σωλήνων με  $\lambda \leq 0,040 \text{ w / (mK)}$  στους 20 C και πάχους  
- Εσωτερικοί χώροι : 6 mm έως DN 25, 10 mm για DN 25 – DN 50, 13 mm για DN 65 - DN 100  
- Εξωτερικοί χώροι : 13 mm για διατομές έως DN 50, 19 mm για DN 65 – DN 100  
Επιπλέον στα μηχανοστάσια μέχρι ύψους 2,4 m και στον εξωτερικό χώρο στην μόνωση θα προστεθεί, για μηχανική προστασία, περιέλιξη αλουμινίου πάχους 0,6 mm
- Για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος το δίκτυο προστατεύεται με απορροφητές πλήγματος τύπου στεγανού θαλάμου αέρα
- Για αποφυγή μολύνσεων τοποθετούνται αντισιφωνικές διατάξεις σε συσκευές
- Το δίκτυο θα είναι εφοδιασμένο με κρουνοί εκκένωσης και αυτόματα εξαεριστικά
- Πριν από κάθε κατανάλωση νερού (υποδοχέα) θα τοποθετηθούν διακόπτες κατάλληλοι αντιστοίχου διαμέτρου επιχρωμιωμένοι γωνιακοί
- Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με τα δίκτυα θα γίνεται με χαλκοσωλήνες εύκαμπτους επιχρωμιωμένους  $\Phi 11 \text{ mm}$  μήκους 0.30 – 0.40 m, που θα φέρουν στα άκρα τους ρακόρ χρωμέ προσαρμογής με τον αναμικτήρα και τον γωνιακό διακόπτη
- Οι σωληνώσεις ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας θα οδεύουν παράλληλα στον σωλήνα κρύου νερού
- Για την παραλαβή των διαστολών θα τοποθετηθούν κατά διαστήματα διαστολικά με λάστιχο
- Όλα τα όργανα διακοπής, ρύθμισης κ.λπ., θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 atm, σε θερμοκρασίες από 0°C έως 100°C και στις θέσεις εγκατάστασής τους θα τοποθετηθούν φλάντζες ή ρακόρ γαλβανισμένες/να για την εύκολη αποσυναρμολόγησή τους
- Το δίκτυο ύδρευσης μέσα στα κτίρια θα είναι σχεδόν σε όλο του το μήκος ορατό και επισκέψιμο. Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν με τρόπο, που να δίνεται ευχάριστη οπτική εντύπωση και να είναι δυνατή η διάκριση των δικτύων, επιτρέποντας την ευχερή προσπέλαση και τη μόνωσή τους, οδεύοντας γι' αυτό σε παράλληλες ή κάθετες σειρές προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου καθώς και μεταξύ τους
- Στις ειδικές κάθετες διελεύσεις οι σωληνώσεις θα διέρχονται ελεύθερα μέσα στις ειδικές για τον σκοπό αυτό οπές με στήριξη στον κάθετο τοίχο. Όπου απαιτείται μεμονωμένα δίοδος σωληνώσεων από τοίχους ή δάπεδα, οι σωλήνες θα περιβάλλονται με τμήμα σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα διάκενα θα γεμίζονται με υαλοβάμβακα και τα άκρα θα σφραγίζονται με σιλικόνη



- Το δίκτυο ύδρευσης στον περιβάλλοντα χώρο, οδεύει σε βάθος 0.50 m, με φρεάτια διακλάδωσης και ελέγχου. Η τοποθέτηση των σωλήνων, προϋποθέτει την εξομάλυνση του πυθμένα του χάνδακα, την διάστρωση άμμου σύμφωνα με την παρ 5.8
- Οι σωληνώσεις στο έδαφος θα προστατευθούν με ειδικά υλικά

## **5.6 Δίκτυα Σωληνώσεων συστήματος Νερού Θέρμανσης**

Οι σωλήνες θα είναι πολυπροπυλενίου πολυστρωματικοί PP – R , με θερμική αυτοσυγκόλληση , **Μπλέ** , με τυποποιημένο λόγο διαστάσεων SDR = SDR 7.4/9/11 (Standard Dimension Ratio: λόγος της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα προς το πάχος του τοιχώματος) **με φράγμα οξυγόνου (ΟΤ)**

Το οριζόντιο δίκτυο θα παρουσιάζει κλίση προς τα άνω περί το 1% ώστε να αποφεύγεται κατακράτηση θυλάκων αέρα και δυσχέρεια στην κανονική κυκλοφορία του νερού.

Στις θέσεις διελεύσεως των σωλήνων δια των δαπέδων ή τοίχων αυτοί θα περιβάλλονται από σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου (περιλαίμιων) για την αποφυγή συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά και την εξασφάλιση της ελεύθερης διαστολής - συστολής αυτών.

Στους κλάδους του δικτύου και σε κατάλληλες θέσεις θα τοποθετηθούν διαστολικά. Τα διαστολικά τοποθετούνται και στις θέσεις διέλευσης από αρμούς.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν στο οριζόντιο και κατακόρυφο δίκτυο, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα επεμβάσεων στο δίκτυο σωληνώσεων.

Στους κατακόρυφους κλάδους του δικτύου (προσαγωγή - επιστροφή), θα τοποθετηθούν κρουνοί εκκένωσης του δικτύου.

Εξαεριστικά θα τοποθετηθούν στα υψηλότερα σημεία κάθε στήλης.

Στην αρχή κάθε κλάδου, από τον συλλέκτη θα τοποθετηθούν δικλείδες διακοπής (βάνες) για την απομόνωση του κλάδου, σφαιρικές μέχρι DN 50 και δικλείδες διακοπής τύπου πεταλούδας (wafer) με χειροκίνητο μηχανισμό που φέρει σταθεροποιητή θέσης για διάμετρο μεγαλύτερη των DN 50. Επίσης θα τοποθετηθούν Βαλβίδες μέτρησης και ρύθμισης παροχής (balancing valve) στην επιστροφή και ανεπίστροφες στην προσαγωγή.

Οι βαλβίδες γενικά, απομόνωσης –ανεπίστροφες- ρυθμιστικές, θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές για διάμετρο μέχρι και DN 50 και χυτοσιδηρές φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους Ονομ. πίεσης 16 atm (PN 16).

Ολο το δίκτυο ζεστού νερού θα είναι μονωμένο με υλικό μαύρου χρώματος , ελαστομερές κλειστών κυψελών, εύκαμπτο σε μορφή σωλήνων , με  $\lambda \leq 0,040 \text{ w / (mK)}$  στους 20 C ( τύπου AF/ARMAFLEX ) .

Το πάχος του μονωτικού υλικού θα είναι:

- Εσωτερικοί χώροι : 13 /19 mm για διατομές DN15- 50 / DN65 και άνω αντίστοιχα
  - Εξωτερικοί χώροι 19 /32 mm για διατομές DN15- 50 / DN65 και άνω αντίστοιχα
- Επιπλέον στα μηχανοστάσια μέχρι ύψους 2,4 m και στον εξωτερικό χώρο στην μόνωση θα προστεθεί , για μηχανική προστασία , περιέλιξη αλουμινίου πάχους 0,6 mm

## **5.7 Άρδευση Περιβάλλοντα χώρου**

Για την άρδευση των φυτευμένων χώρων προβλέπεται αυτόματο πότισμα με το σύστημα στάγδην με σταλακτήρες και σταλάκτες παροχής 2 lt/h σε πίεση 0,5-1,0 atm , και εκτοξευτήρες τεχνητής βροχής POP – UP .

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει

- Την άρδευση των κήπων με το σύστημα στάγδην με σταλακτήρες ( σταλλακτοφόρους αγωγούς ) παροχής 2 lt/h σε πίεση 0,5 atm
- Την άρδευση των δένδρων με το σύστημα με αυτορυθμιζόμενους σταλλάκτες , επικαθήμενους, αυτοκαθαριζόμενους, επισκέψιμους, παροχής 2 lt/h σε πίεση 1,0 atm
- Την άρδευση σε χώρους με γκαζόν με εκτοξευτήρες τεχνητής βροχής POP – UP , ρυθμιζόμενης γωνίας από 25° έως 360°

Για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος προβλέπεται η εγκατάσταση προγραμματιστών

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί ως εξής :

- Το κεντρικό δίκτυο – από τον συλλέκτη γενικής διανομής του μετρητή έως τα κεντρικά φρεάτια διανομής άρδευσης με σωλήνες πολυπροπυλενίου ( PP – R 80 ) , πράσινους πολυστρωματικούς , SDR 7,4 /9 , σε βάθος 0.50 m
- Το δίκτυο διανομής άρδευσης με σωλήνες PE ( LDPE ) 6 atm , DN 20/ Φ25 mm , κατά DIN 8072 σε βάθος 0,10 m
  - Το δίκτυο ποτίσματος των δένδρων με μικροσωλήνες PE (LDPE ) 6 atm , Φ12 mm
  - Το δίκτυο ποτίσματος φυτών με σταλλακτοφόρους αγωγούς PE , 6 atm , DN15 / Φ20 mm, με ενσωματωμένους αυτορυθμιζόμενους σταλλάκτες ανά 0,5 m , επιφανειακά

Όλοι οι κλάδοι κατά την εκκίνησή τους από τους συλλέκτες άρδευσης θα φέρουν σφαιρικούς κρουνοί (βαλβίδες) διακοπής.

Οι συλλέκτες θα είναι από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους χωρίς ραφή (tubo), με σπείρωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 10220, με πώματα συγκολλητά, με τα προβλεπόμενα στόμια εισόδου - εξόδου και την υποδοχή βαλβίδας εισαγωγής - εξαγωγής αέρος.

Βαλβίδες εξαερισμού κινητικού τύπου, πλαστικές , PN 16 atm.

Στο σύστημα με αυτορυθμιζόμενους σταλλάκτες, οι σωλήνες διανομής είναι από πλαστικό PE (LDPE) 6 atm , διαμέτρου DN20 (Φ25 x 2 mm), στους οποίους συνδέονται οι διακλαδώσεις από σωλήνες από PE 6 atm - Φ12 ( μικροσωλήνες ) και πάνω στους οποίους καρφώνονται οι κατάλληλοι κάθε φορά σταλλάκτες (2xΦ 6 mm ) , παροχής 2x2lt/h σε πίεση 1 atm.

Στο σύστημα άρδευσης τεχνητής βροχής , οι σωλήνες διανομής είναι από πλαστικό PE (LDPE) 6 atm , διαμέτρου DN20 (Φ25 x 2 mm), στους οποίους συνδέονται οι διακλαδώσεις με τους εκτοξευτήρες . Οι Εκτοξευτήρες θα είναι αυτοανυψούμενοι (pop-up), στατικοί, 1/2" BSP, ακτίνας ενεργείας 2,0 - 5,0 m, με ακροφύσιο ρυθμιζόμενου τομέα, κανονικής παροχής, ενσωματωμένο με αντιστραγγιστική βαλβίδα (antidrain).

Το δίκτυο ποτίσματος των φυτών θα έχει αγωγούς από σωλήνες PE 6 atm, διαμ. DN15 (Φ20 x 1.5 mm) με ενσωματωμένους σταλλακτήρες ανά 50 cm αγωγού ( σταλλακτοφόροι αγωγοί ) , που θα έχει κατανάλωση 2 lt/h και πίεση 0,5 atm. Οι αγωγοί αυτοί θα τοποθετηθούν επιφανειακά με μέγιστη απόσταση μεταξύ τους 1 m στις περιοχές των φυτών.

Οι σωλήνες ύδρευσης ( κεντρικό δίκτυο ) θα τοποθετηθούν υπόγεια σε χαντάκι βάθους 50 εκ. σε στρώμα άμμου. Στις διελεύσεις των σωλήνων κάτω από δρόμους αυτοί θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα για τη μηχανική προστασία τους.

Όλα τα υλικά του δικτύου άρδευσης

Βαλβίδες , συλλέκτες , ηλεκτροβαλβίδες , προγραμματιστές , αισθητήρες , φίλτρα , σταλλάκτες , σταλλακτήρες , εκτοξευτήρες , ακροφύσια , σωλήνες κλπ )

θα είναι σύμφωνα και με την ΕΤΕΠ 10-08-01-00.

## **5.8 Εκσκαφές τάφρων – Επαναπλήρωση – σήμανση δικτύων**

Εκσκαφές κατά ΕΤΕΠ 08-01-03-01

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

Τα μέσα και ο τρόπος άντλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα.

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης σωληνώσεων θα είναι 80 cm και 60cm.

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

Επαναπλήρωση κατά ΕΤΕΠ 08-01-03-02

Στις τάφρους θα τοποθετηθούν οι στρώσεις έδρασης για την προστασία των σωληνώσεων και θα πληρωθούν με επίχωση μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.

Το υλικό έδρασης αγωγών θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.

Τα υλικά επίχωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0.25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα δίκτυα θα φέρουν υπόστρωμα εγκιβωτισμού από σκυρόδεμα C16 /20 πάχους 10 cm

Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.

Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.

Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίκωσσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίκωση

#### Σήμανση δικτύων ΕΤΕΠ 08-06-08-01

Η σήμανση των δικτύων ύδρευσης εντός ορύγματος θα γίνεται με Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων, από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), χρώματος μπλέ και πλάτους 40 cm,

### **5.9 Φρεάτια**

Όλες οι δικλείδες, τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών, οι κρουνοί ποτίσματος, οι συλλέκτες, οι προγραμματιστές κλπ θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

Επίσης στα φρεάτια θα γίνονται και διανομές και αλλαγές κατεύθυνσης του δικτύου

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C 20/25, πάχους 10 cm για τον πυθμένα και 15-25 cm για τα τοιχώματα και σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-04-05-01

Ο πυθμένας θα διαστρωθεί δια σκυροδέματος πάχους 10 cm,

Οι πλευρικές επιφάνειες θα κατασκευασθούν με οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 10 cm για κλάση αντοχής A15, 15 cm για κλάση B125, 20 cm για κλάση C250 και 25 cm για κλάση D400

Εσωτερικά τα φρεάτια θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kgf

Θα καλύπτονται με πλαίσια (καλύμματα φρεατίων) από ελατό χυτοσίδηρο ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους, αντίστοιχης κλάσης αντοχής, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-07-01-04

Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή και σωλήνα PVC Φ50 για την αποχέτευση συγκεντρούμενων νερών

### **5.10 Είδη κρουνοποιίας - αυτοματισμοί**

Τα είδη κρουνοποιίας και διανομής νερού είναι ορειχάλκινα.

Αναλυτικά προβλέπονται:

- Κρουνός (Μπαταρία) επί νιπτήρα σταθερός, με λειτουργία φωτοκυτάρου, τροφοδοσία προαναμοιγμένου νερού, και χρονορύθμιση ροής.  
Για τους νιπτήρες wc AMEA,
- Αναμικτήρες ζεστού-κρύου νερού ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι, επί νιπτήρα, με σταθερό ράμφος και μοχλό χειρισμού  
- ON / OFF, - Ζεστό / κρύο  
Για τους υπόλοιπους νιπτήρες με ZNX – πλήν των ανωτέρω
- Αναμικτήρες ζεστού-κρύου νερού, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, επί νεροχύτη, με μακρύ περιστρεφόμενο ράμφος τύπου J και μοχλό χειρισμού  
- ON / OFF, - Ζεστό / κρύο  
Για τους νεροχύτες και sink
- Παροχή νερού λεκάνης WC με δοχείο χαμηλής πίεσης εντοιχισμένο  
Για όλες τις λεκάνες wc
- Διακόπτης προανάμειξης νερού με δυο εισόδους και μια έξοδο. Η προρρύθμιση θερμοκρασίας γίνεται με κλειδί για θερμοκρασίες από 25-30°C. Ο διακόπτης φέρει βαλβίδες αντεπιστροφής στις εισόδους.  
Για τους κρουνοί των νιπτήρων και με παροχή προαναμοιγμένου νερού
- Κρουνός εκροής (βρύση) επιχρωμιωμένος, επίτοιχος, κοινός προσθήκη και ροζέτα  
Στις βρύσες, υπόγειο, δώμα μηχανημάτων, φρεάτια περιβάλλοντος

### **5.11 Αυτοματισμοί λειτουργίας Αρδευσης**

Για την αυτόματη λειτουργία προβλέπεται η εγκατάσταση προγραμματιστή και αισθητήρα βροχής σύμφωνα και με την ΕΤΕΠ 10-08-01-00.

Ο προγραμματιστής άρδευσης, τοποθετείται στο φρεάτιο, θα είναι 4 στάσεων

Το αισθητήριο βροχής έχει στόχο την εξοικονόμηση νερού με τη διακοπή της λειτουργίας όταν βρέχει. Έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ρύθμιση ευαισθησίας 3.2 έως 25.4 mm ύψος βροχής
- Διαθέτει διακόπτη by-pass που επιτρέπει τη λειτουργία του δικτύου ανεξάρτητα από το αισθητήριο

## **5.12 Οργανα διακοπής και ελέγχου**

Όλα τα όργανα διακοπής και ελέγχου θα είναι κοχλιωτά μέχρι διάμετρο και DN 50 και φλαντζωτά για DN 65 και άνω

Τα όργανα διακοπής και ελέγχου του δικτύου υδρευσης - άρδευσης θα είναι ως κάτωθι

### **A Για το δίκτυο Υδρευσης- Παραγωγής ΖΝΧ**

- Βαλβίδες διακοπής (βάννες) σφαιρικού κρουνοί (Ball Valve) ,PN 16, ορειχάλκινες έως DN 50
- Βαλβίδες διακοπής (βάννες) πεταλούδας (wafer) με χειροκίνητο μηχανισμό που φέρει σταθεροποιητή θέσης ,PN 16 , χυτοσιδηρές ανω των DN 50
- Βαλβίδες αντεπιστροφής ορειχάλκινες με γλωττίδα κλαπέ , PN 16
- Φίλτρα ορειχάλκινα PN 16
- Βαλβίδες μέτρησης και ρύθμισης παροχής (balancing valve) ορειχάλικες κοχλιωτές
- Διακόπτες υδραυλικών υποδοχών γωνιακοί επιχρωμιωμένοι
- Δίοδες Βαλβίδες ορειχάλκινες PN 16 , ελαφρού τύπου κοχλιωτές μέχρι DN 50 και βαρέως τύπου φλαντζωτές για DN 65 και άνω

### **B . Για το δίκτυο Αρδευσης ( ΕΤΕΠ 10-08-01-00 ).**

- Φίλτρα νερού σίτας πλαστικά από πολυεστέρα PN10, με απώλειες στα 120 mesh υπό την μέγιστη παροχή μικρότερες από 0,50 atm (καθαρό ) .
- Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), ευθείας ροής PN 10 , με απώλειες <0,3 m στα 5m<sup>3</sup>/h, εσωτερικής εκτόνωσης, με πηνίο (actuator) 24 V / AC και δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας .
- Σφαιρικοί κρουνοί PN 16 , ορειχάλκινοι κοχλιωτοί ..

## **5.13 Δεξαμενή νερού**

Η δεξαμενή αποθήκευσης ποσίου νερού θα είναι μεταλλική και ευρίσκεται στο υπόγειο στο χώρο του πιεστικού

Η δεξαμενή προβλέπεται ενός θαλάμου , μεταλλική απο γαλβανισμένη λαμαρίνα 5 mm, πλήρως στεγανοποιημένη , διαστάσεων 3x2x1.5 (ύψος ) m , και ενεργού χωρητικότητας 8 m<sup>3</sup> .

Το μέγεθος της υπολογίζεται για επάρκεια δύο (2) ημερών.

Ο θάλαμος έχει στο άνω μέρος θυρίδα επίσκεψης διαστάσεων 80 x 80cm για έλεγχο, συντήρηση και καθαρισμό.

Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με όλα τα απαραίτητα όργανα, δικλείδες, σωλήνες ως κατωθι

- Σωλήνα τροφοδοσίας και σωλήνα αναρρόφησης με ποτήρι με τις απαραίτητες δικλείδες
- Σωλήνα αερισμού DN 100 κεκαμμένο με στόμιο με συρμάτινο πλέγμα πυκνής πλέξης
- Χοάνη υπερχείλισης με τον αναλογούντα σωλήνα DN 100
- Σωλήνα εισόδου καλωδίων αυτοματισμών

Οι σωληνώσεις θα είναι χαλύβδινες γαλβανισμένες με αντίστοιχες φλάντζες

Η εκκένωση της δεξαμενής θα γίνεται μέσω του πιεστικού συγκροτήματος.

Για τον αυτοματισμό πλήρωσης της δεξαμενής προβλέπονται:

- ❖ Ηλεκτροβάννα, ορειχάλκινη, κοχλιωτή, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 bar. Ο μηχανισμός θα είναι στεγανός IP 54 , τύπου ON-OFF, βραδείας κίνησης για την αποφυγή του πλήγματος.
- ❖ Απιοειδής διακόπτες βυθιζόμενους μέσα σε υγρό ισάριθμους με τις παρακάτω εντολές:
  - Στάθμη υπερχείλισης νερού (alarm )
  - Ανωτάτη στάθμη νερού / παύση πλήρωσης δεξαμενής ( κλείσιμο ηλεκτροβάννας )
  - Κάτω στάθμη / έναρξη πλήρωσης δεξαμενής (άνοιγμα ηλεκτροβάννας )
  - Κατωτάτη στάθμη ενεργού όγκου / στάθμη παύσης λειτουργίας αντλίας

Το σύνολο των παραπάνω ενδείξεων και συναγερμού θα μεταφέρεται στο κέντρο ελέγχου BMS.

## 6. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΜΑΤΩΝ – ΟΜΒΡΙΩΝ ( ΑΠ )

---

### 6.1 Αντικείμενο

#### α) Αποχέτευση Ακαθάρτων

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παραλαβή των λυμάτων από τους επί μέρους υδραυλικούς υποδοχείς του κτιρίου και η μεταφορά τους, μέσω του γενικού αποχετευτικού δικτύου του περιβάλλοντος χώρου, στον τελικό αποδέκτη που είναι η εγκατάσταση Βιολογικού Καθαρισμού. Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων περιλαμβάνουν τα κατακόρυφα και οριζόντια τμήματα των σωληνώσεων, τα σιφώνια δαπέδου, τα φρεάτια, τους μηχανοσίφωνες και τον αερισμό.

Η έξοδος των λυμάτων από το υπόγειο γίνεται με συλλογή σε φρεάτιο άντλησης, και με την χρήση αντλητικού συγκροτήματος (ΑΣΛ –01) για την ανύψωση των λυμάτων, το δίκτυο πιέσεως οδεύει σχεδόν επιφανειακά στον περιβάλλοντα χώρο μέχρι τα φρεάτια κατάθλιψης και εν συνεχεία με φυσική ροή συνδέεται στον Βιολογικό

Η κατασκευή των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με την TOTEE 2412/86.

Προβλέπεται δίκτυο κύριου εξαερισμού που έχει μελετηθεί σύμφωνα με της TOTEE 2412/86

#### β) Αποχέτευση Ομβρίων

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παραλαβή των ομβρίων από τα δώματα των κτιρίων και από τον περιβάλλοντα και η μεταφορά τους στον τελικό αποδέκτη που είναι το ρέμα στην ΒΔ πλευρά του οικοπέδου

Οι αποστραγγίσεις ομβρίων του υπογείου (couraglais, μηχανήματα, υπερχειλίσεις των δεξαμενών, κλπ, ) γίνεται με ανεξάρτητα αυτόματα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα (ΑΣΟ –01/02) προς τον περιβάλλοντα .

Το δίκτυο στον περιβάλλοντα οδεύει με φυσική ροή ΒΔ μέχρι το τελικά φρεάτιο συλλογής για την τελική διάθεση.

Η κατασκευή των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με την TOTEE 2412/86.

### 6.2 Παραδοχές Υπολογισμών

#### α. Δίκτυα ακαθάρτων - αερισμού

- Τα δίκτυα ακαθάρτων και αερισμού υπολογίζονται σύμφωνα με το γερμανικό κανονισμό DIN 1986 και την TOTEE 2412/86.
- Η αποχέτευση θα γίνεται με την βαρύτητα και θα δοθεί προσοχή στον υπολογισμό των κλίσεων του οριζόντιου δικτύου ώστε αυτό να μην φθάνει σε μεγάλα βάθη.
- Οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών ακαθάρτων θα είναι 1 : 100 εκτός κτιρίου και 1 : 50 εντός κτιρίου.

- 2,0 % για διατ. μέχρι και DN 100
- 1,5 % για διατ. άνω DN 100 έως και DN 150
- 1,0 % μεγαλύτερη άνω DN 150 έως και DN 200
- 200/ DN % μεγαλύτερη από DN 200

Εκτός κτιρίου.

- 1,0 % για διατ. μέχρι και DN 100
- 0,8 % για διατ. άνω DN 100 έως και DN 150
- 0,66 % για διατ. άνω DN 150 έως και DN 200
- 0,5 % για διατ. άνω DN 200 έως και DN 300
- 100/ DN % μεγαλύτερη από DN 300

Κριτήριο η απαιτούμενη ταχύτητα αυτοκαθαρισμού του δικτύου που ορίζεται σε 0,30m/sec για παροχή ίση προς το 10% της αποχετευτικότητας πλήρους διατομής.

- Το μέγιστο ποσοστό πληρώσεως καθ' ύψος του αγωγού θα είναι  $h/d = 50\%$  . εντός κτιρίου και 70 % εκτός κτιρίου
- Η μέγιστη ταχύτητα ροής δεν θα ξεπερνά τα 6 m/s.

### β. Δίκτυα ομβρίων

- Τα δίκτυα ομβρίων υπολογίζονται σύμφωνα με τον Γερμανικό Κανονισμό DIN 1986, την υδραυλική των οικισμών - Martz και τον Αμερικάνικο κανονισμό "National plumbing code" και την TOTEE 2412/86.
- Τα νερά της βροχής από τα δώματα θα υπολογισθούν με βροχόπτωση  $r = 350 \text{ l/s}$  και εκτάριο και συντελεστή απορροής 1.0
- Η αποχέτευση θα γίνεται με την βαρύτητα και θα δοθεί προσοχή στον υπολογισμό των κλίσεων του οριζόντιου δικτύου ώστε αυτό να μην φθάνει σε μεγάλα βάθη.
- Οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών θα είναι
  - 1,0 % για διατ. μέχρι και DN 100
  - 0,8 % για διατ. άνω DN 100 έως και DN 150
  - 0,66 % για διατ. άνω DN 150 έως και DN 200
  - 0,5 % για διατ. άνω DN 200 έως και DN 300
  - 100/ DN % μεγαλύτερη από DN 300Κριτήριο η απαιτούμενη ταχύτητα αυτοκαθαρισμού του δικτύου που ορίζεται σε 0,30m/sec για παροχή ίση προς το 10% της αποχετευτικότητας πλήρους διατομής.
- Το μέγιστο ποσοστό πληρώσεως καθ' ύψος του αγωγού θα είναι  $h/d = 70\%$
- Η μέγιστη ταχύτητα ροής δεν θα ξεπερνά τα 6 m/s.

### **6.3 Κατασκευαστικά στοιχεία δικτύου Λυμμάτων**

Το δίκτυο αποχέτευσης λυμμάτων θα κατασκευασθεί ως εξής:

#### Επιφανειακό δίκτυο αποχέτευσης λυμμάτων

Το επιφανειακό δίκτυο - οριζόντιο και κατακόρυφο, μέσα στο κτίριο με πλαστικούς σωλήνες PVC 6.0 atm κατά DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 474, 686/B, κατάλληλους για σύνδεση με μούφα και ελαστικό δακτύλιο, ελεύθερης ροής, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-02-01-01.

#### Υπόγειο δίκτυο αποχέτευσης λυμμάτων

- Δίκτυο Ελεύθερης Ροής ( Φυσική κλίση )  
Υπόγειο δίκτυο με πλαστικούς σωλήνες PVC – U , συμπαγούς τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 1401-1 και την ΕΤΕΠ 08-06-02-02, με τυποποιημένο λόγο διαστάσεων SDR 41, με τυποποίηση DN / OD , με απόληξη τύπου καμπάνας με ελαστικό δακτύλιο στεγανοποίησης ( κατά ΕΛΟΤ EN 681.1 ) .
- Δίκτυο υπό Πίεση ( κατάθλιψη αντλητικών )  
Υπόγειο δίκτυο με πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 ( MRS 10 ) συμπαγούς τοιχώματος κατά EN 12201-2 και ΕΤΕΠ 08-06-02-01, με τυποποιημένο λόγο διαστάσεων SDR11 , PN 16 , με τυποποίηση DN / OD, με εφαρμογή αυτογενούς συγκολλήσεως (butt welding ) ή χρήση ηλεκτρομωφών, με σήμανση P = για δίκτυα αποχέτευσης υπό πίεση.

#### Δίκτυο αερισμού αποχέτευσης λυμμάτων

Με πλαστικούς σωλήνες PVC 6.0 atm κατά DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 474, 686/B, κατάλληλους για σύνδεση με μούφα και ελαστικό δακτύλιο. , σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-02-01-01 .

### **6.4 Κατασκευαστικά στοιχεία δικτύου Ομβρίων**

Το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων θα κατασκευασθεί ως εξής:

#### Κατακόρυφο δίκτυο - Υδρορροές

Οι υδρορροές θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή (DIN 2440, ΕΛΟΤ 284, TOTEE 2411/86), υπερβαρέως τύπου (ISO MEDIUM - ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΤΑ), κοχλιωτής συνδέσεως με εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ταύ, συστολές κλπ.) επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, κατάλληλα για κοχλιωτή σύνδεση και σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-01-05-00

Θα είναι βαμμένες με δύο στρώσεις ελαιόχρωμα της εκλογής της επίβλεψης.

### Υπόγειο δίκτυο αποχέτευσης Ομβρίων

- Δίκτυο Ελεύθερης Ροής ( Φυσική κλίση )  
Υπόγειο δίκτυο με πλαστικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου PP , δομημένου τοιχώματος , με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476 – 2 και σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-02-02, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 4 κατά ΕΛΟΤ ISO 9969 , με τυποποίηση DN / OD , με απόληξη τύπου καμπάνας με ελαστικό δακτύλιο στεγανοποίησης (κατά ΕΛΟΤ EN 681.1),
- Δίκτυο υπό Πίεση ( κατάθλιψη αντλητικών )  
Υπόγειο δίκτυο με πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 ( MRS 10 ) συμπαγούς τοιχώματος κατά EN 12201-2 και ΕΤΕΠ 08-06-02-01, με τυποποιημένο λόγο διαστάσεων SDR11 , PN 16 , με τυποποίηση DN / OD, με εφαρμογή αυτογενούς συγκολλήσεως (butt welding) ή χρήση ηλεκτρομουφών, με σήμανση P = για δίκτυα αποχέτευσης υπό πίεση.

### **6.5 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων**

Όλα τα εξαρτήματα συνδέσεως του δικτύου ( γωνίες , ταύ , ημιταύ , συστολές, τάπες κλπ ) θα είναι πλαστικά του ίδιου υλικού .

Οι κατακόρυφες σωλήνες αποχέτευσης / αερισμού θα προστατεύονται στην απόληξή τους με κατάλληλο πλαστικό καπέλο για την αποφυγή εισόδου ξένων σωμάτων.

Σε περιπτώσεις διέλευσης σωληνώσεων μέσα από στέγες ή οροφές , οι δίοδοι στεγανοποιούνται με ασφαλικής ή σιλικονούχας βάσης υλικά ώστε να αποκλείεται η διείσδυση νερού μέσα στην στέγη ή την μόνωσή της .

Εγκιβωτισμός των σωλήνων του υπογείου δικτύου σε στρώμα άμμου πάχους 30 cm και πλάτους 50 cm και υπόστρωμα σκυρόδεμα C16 /20 πάχους 10 cm

Στο κεντρικό δίκτυο πριν από τον τελικό αποδέκτη τοποθετείται βαλβίδα αντεπιστροφής

Επι πλέον στο δίκτυο λυμάτων τοποθετείται και μηχανοσίφωνας με μίκα αερισμού.

Για την ικανοποιητική λειτουργία του δικτύου θα προβλεφθούν μεταξύ των άλλων και τα εξής:

- Όλες οι κατακόρυφες στήλες και οι συλλεκτήριοι αγωγοί που συνδέονται στα οριζόντια τμήματα πρέπει να έχουν εύκολα επισκέψιμα ανοίγματα καθαρισμού (πώματα καθαρισμού).
- Στο οριζόντιο δίκτυο στο έδαφος ανά 15 – 20m θα τοποθετείται φρεάτιο επισκέψεως ελέγχου.
- Αλλαγές κατεύθυνσης πρέπει να γίνονται μόνο με τάπα 45° σε δίκτυα παρά την οροφή ή σε φρεάτια σε δίκτυα μέσα στο έδαφος.
- Οι συνδέσεις στις κατακόρυφες στήλες με σωλήνες διαμέτρου μέχρι 70 mm θα πρέπει να γίνονται με διακλαδώσεις 87° έως 88°, ενώ με σωλήνες διαμέτρου ίσης με τις κατακόρυφες στήλες με διακλαδώσεις 45°.
- Η μετάβαση μιας κατακόρυφης στήλης σε ένα συλλεκτήριο οριζόντιο αγωγό, ή η μετατόπιση μιας κατακόρυφης στήλης, πρέπει να γίνεται με τουλάχιστον δύο αλλαγές κατευθύνσεως των 45° με ενδιάμεσο ευθύ τεμάχιο μήκους 25 cm.

Σύμφωνα και με την ΕΤΕΠ 04-04-01-01

### **6.6 Αποχέτευση υδραυλικών υποδοχέων**

Τα W.C. και οι νεροχύτες αποχετεύονται κατ' ευθείαν στις κατακόρυφες στήλες, συλλεκτήριους αγωγούς ή τα φρεάτια ενώ οι νιπτήρες μέσω σιφωνίων δαπέδου.

Οι αποχετεύσεις θα γίνουν ως κάτωθι:

- Νιπτήρα με ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη παγίδα και σωλήνα DN40 προς σιφώνι δαπέδου.
- Λεκάνες W.C. με σωλήνα DN100 προς στήλη ή οριζόντιο συλλεκτήριο αγωγό ή φρεάτιο.
- Νεροχύτης με σωλήνα DN50 προς στήλη ή οριζόντιο συλλεκτήριο αγωγό ή προς φρεάτιο.
- Σιφωνία δαπέδου με σωλήνα DN50/70 προς στήλη ή συλλεκτήριο αγωγό ή προς φρεάτιο.
- Οριζόντιο δίκτυο με πλαστικό σωλήνα PVC, αναλόγου διατομής.

Ο εξαερισμός θα είναι κύριος με πλαστικό σωλήνα PVC.

Στην εγκατάσταση θα τηρηθούν οι κάτωθι παραδοχές

- Κάθε υποδοχέας θα διαθέτει την δική του παγίδα
- Κάθε σιφώνι θα αποχετεύει μέχρι τρεις (3) υδραυλικούς υποδοχείς.

Πλαστικοί σωλήνες επιφανειακού δικτύου , PVC 6.0 atm κατά DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 474, 686/B, κατάλληλοι για σύνδεση με μούφα και ελαστικό δακτύλιο ,ελεύθερης ροής , σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-02-01-01 .

### **6.7 Αποχέτευση συμπτκνωμάτων μονάδων κλιματισμού**

Τα συμπτκνώματα των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού αποχετεύονται κύρια στο δίκτυο ομβρίων. Όπου αυτό δεν είναι εφικτό και θα πρέπει να αποχετευθούν στο δίκτυο λυμμάτων, στο δίκτυο αποχέτευσης μονάδων κλιματισμού τοποθετείται οσμοπαγίδα.

Το δίκτυο αποχέτευσης συμπτκνωμάτων θα κατασκευασθεί ως εξής:

- Προς υδρορροές ομβρίων , με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες υπερβαρέως τύπου (πράσινη επικέτα) κατά DIN 2440 και ΕΤΕΠ 04-01-05-00
- Προς σιφώνια δαπέδου, με σωλήνες PVC 6.0 atm κατά DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 474, 686/B, κατάλληλοι για σύνδεση με μούφα και ελαστικό δακτύλιο , σύμφωνα με ΕΤΕΠ 04-02-01-01 .

Το δίκτυο αποχέτευσης συμπτκνωμάτων θα είναι μονωμένο με μονωτικό μορφής σωλήνα πάχους 9 mm

### **6.8 Απορροή οβρίων δωμαίων- περιβάλλοντος**

Τα όμβρια των δωμαίων θα συλλέγονται με απολήξεις (κεφαλές) υδρορροών και θα αποχετεύονται μέσω κατακορύφων υδρορροών στο δίκτυο συλλογής στον περιβάλλοντα χώρο. Οι κατακόρυφες στήλες (υδρορροές) οδεύουν εξωτερικά του κτιρίου και παράλληλα με τα φέροντα δομικά στοιχεία (υποστυλώματα).

Στον πόδα κάθε στήλης (πέρας υδρορροής) τοποθετείται τάπα και καθαρισμού

Ο περιβάλλον χώρος (δρόμοι και ράμπες) αποχετεύονται με χάνδακες με εσχάρες συλλογής ομβρίων.

### **6.9 Κεφαλές Υδρορροών**

Οι απολήξεις (κεφαλές) υδρορροών θα είναι σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 04-04-04-02 προκατασκευασμένες από πολυπροπυλένιο και θα φέρουν κάλυμμα από εσχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου Φ 125 mm.

Οι απολήξεις θα είναι ευθείας ή γωνιακού τύπου, κατάλληλες για ενσωμάτωση στην πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος με ή χωρίς θερμομόνωση και θα εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανότητα του δαπέδου.

Οι απορροές θα έχουν αυξομειούμενο βάθος εγκατάστασης 50 έως 200 mm με λαιμό και στόμιο εκροής οριζόντιο ή κατακόρυφο έως 125 mm.

Τέλος οι απορροές θα φέρουν κόφτρα για την συγκράτηση αντικειμένων (σκουπιδιών, φύλλων χαρτιών, τσιγάρων κ.λπ.)

### **6.10 Σιφώνια**

Τα σιφώνια δαπέδου θα είναι πλαστικά, βαρέως τύπου , από σκληρό PVC, με κόφτρα οσμών σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-04-04-01

- ανοιχτά με ανοξείδωτη εσχάρα Φ 100 mm
- κλειστά με ανοξείδωτο βιδωτό πώμα

Το σιφώνι δαπέδου θα φέρει μέχρι τέσσερα στόμια ,ένα απορροής Φ50/70 και τρία εισροής Φ 40/50. Το στόμιο εισροής θα μπορεί να περιστραφεί κατά 360 μοίρες. Το βάθος του σιφωνιού θα είναι από 90 έως 200 mm ρυθμιζόμενο με βιδωτό λαιμό.

Τα σιφώνια νιπτήρων θα είναι τύπου «S», ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα, με αφαιρετό το κάτω μέρος τους.

Τα σιφώνια νεροχυτών θα είναι από πολυαιθυλένιο μιάς ή δύο σκαφών και θα φέρουν πώμα καθαρισμού στο κάτω μέρος τους

### **6.11 Εσχάρες – Χάνδακες ( Κανάλια ) συλλογής ομβρίων**

Τα κανάλια συλλογής ομβρίων θα είναι σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-07-01-06 με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:



- Από οπλισμένο σκυρόδεμα, C 16/20 για αντοχή σε βάρος κλάσης A15 / B125 και C 20/25 για κλάση αντοχής C250 / D400 , πάχους 10 cm για τον πυθμένα και 15-30 cm για τα τοιχώματα
- Εσωτερικά θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kgf
- Κατασκευή του συστήματος αποστράγγισης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1433 με σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Προσημιωμένες θέσεις στο σώμα του καναλιού για τις οριζόντιες ή κατακόρυφες συνδέσεις με το δίκτυο αποχέτευσης με χρήση ειδικών εξαρτημάτων ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

Κανάλι Εσωτ. (καθαρών ) διαστ. 250 mm , κλάσης C 250.

Τα κανάλια θα καλύπτονται με Εσχάρα από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με ΕΤΕΠ 08-07-01-04 , κλάσης αντοχής C250

Πλάτος εσχάρας 300 / 250 mm ( καθ. Άνοιγμα ) και μήκους 1000 mm

## **6.12 Φρεάτια**

Τα φρεάτια διακλάδωσης , συλλογής ή αλλαγής κατεύθυνσης θα είναι

- Κλειστής ροής μέσα στο κτίριο
- Ανοικτής ροής στον περιβάλλοντα χώρο για τα δίκτυα ελεύθερης ροής
- Κλειστής ροής στον περιβάλλοντα για το δίκτυο πιέσεως

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C 20/25 , πάχους 10 cm για τον πυθμένα και 15-30 cm για τα τοιχώματα και σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ

- Κλειστής ροής μέχρι βάθους 1.5 m ΕΤΕΠ 04-04-05-02
- Ανοικτής ροής μέχρι βάθους 1.5 m ΕΤΕΠ 04-04-05-01
- Κλειστής και ανοικτής ροής για βάθη άνω 1.5 m ΕΤΕΠ 08-06-08-06

Ο πυθμένας θα διαστρωθεί δια σκυροδέματος πάχους 10 cm, θα τοποθετηθεί δε εντός αυτού ήμισυ τεμάχιο πλαστικού σωλήνα τομής ημικυκλικής Φ 315 mm προς διαμόρφωση κοίτης επιφανείας ροής υγρών.

Οι πλευρικές επιφάνειες θα κατασκευασθούν με οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 10 - 15 cm για κλάση αντοχής A15 , 15 - 20 cm για κλάση B125 , 20 - 25 cm για κλάση C250 και 25 - 30 cm για κλάση D400

Εσωτερικά τα φρεάτια θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kgf

Τα φρεάτια θα καλύπτονται δια διπλού χυτοσιδηρού καλύμματος με παρεμβολή στεγανοποιητικού δακτυλίου στις αυλακώσεις που εδράζονται τα καλύμματα ή θα φέρουν εσχάρες συλλογής ομβρίων , από ελατό χυτοσίδηρο ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους, αντίστοιχης κλάσης αντοχής, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-07-01-04

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1.5 m θα φέρουν χυτοσιδηρά κλίμακα καθόδου πλάτους 0.5 m με βαθμίδες ανά 0.25 m

## **6.13 Στόμια καθαρισμού**

Τα στόμια καθαρισμού θα είναι του ιδίου υλικού με τις σωληνώσεις , θα είναι σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-04-05-02 και διακρίνονται σε:

α) Ακροστόμια (πώματα) καθαρισμού από πλαστικό PVC πάχους τουλάχιστον 3 mm και φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωση. Η διάμετρος του ακροστομίου θα είναι ίση με τον σωλήνα για DN<100, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους επιτρέπεται χρήση ακροστομίου διαμέτρου μικρότερης με ελάχιστη διάμετρο DN 100.

β) Σωληνοστόμιο καθαρισμού , άνοιγμα κυκλικής ή ορθογωνίου διατομής με σφραγιστικό κάλυμμα (πώμα), πλαστικό PVC πάχους τουλάχιστον 3 mm. Διάμετρος σωληνοστομίου ίση με τη διάμετρο του σωλήνα μέχρι DN 100 και μικρότερη για μεγαλύτερες διαμέτρους με ελάχιστη DN 100.

γ) Επιδαπέδια στόμια (τάπες) καθαρισμού βαρέως τύπου, πλαστικές, πάχους τουλάχιστον 4 mm με τετράγωνο κάλυμμα πλαστικό με τελικό κάλυμμα ανάλογο με την τελική επιφάνεια του δαπέδου (το γέμισμα θα γίνεται επι τόπου με υλικό ανάλογο με το παρακείμενο δάπεδο). Θα φέρουν δακτύλιους συσφιξης και στεγανότητας ή υδατοστεγή μεμβράνη, αεροστεγούς και υδατοστεγούς κατασκευής και ασφαλής έναντι αντιστροφής ροής για πίεση μέχρι 0,5 bar.

Διάμετρος στομίου ίση με την διάμετρο σωλήνα.

#### **6.14 Εξοπλισμός Χώρων Υγιεινής**

Οι υδραυλικοί υποδοχείς και ο βοηθητικός εξοπλισμός των χώρων υγιεινής θα είναι από υαλώδη πορσελάνη (vitreous china) ή ανοξείδωτοι μεταλλικοί (inox) και σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ

Θα φέρουν διάταξη εξαερισμού είτε με προσαρμογή του σωλήνα εξαερισμού απευθείας στον υποδοχέα, εφ' όσον διατίθεται ειδικό στόμιο πχ λεκάνη WC, είτε με εξαερισμό του σιφωνίου δαπέδου στο οποίο αποχετεύεται ο υδραυλικός υποδοχέας.

Όλα τα είδη υγιεινής πορσελάνης θα είναι λευκού χρώματος .

Ενδεικτικός τύπος Ideal Standard

Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω ειδών:

##### **A) Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί κατά ΕΤΕΠ 04-04-03-01**

- Νιπτήρες  
Ως Αρχιτεκτονική μελέτη , σε όλα τα wc εκτός ΑΜΕΑ
- Λεκάνες wc  
Ευρωπαϊκού ( καθημένου ) τύπου , χαμηλής πίεσης με δοχείο , πίσω απορροής, κρεμαστές Κάθισμα λεκάνης πλαστικό με κάλυμμα , λευκού χρώματος  
Σε όλα τα wc
- Λεκάνη παραλαβής ύδατος και καθαρισμού κάδων (sink)  
Πορσελάνης, επιδαπέδια διαστ. 48X52 cm , ύψους 53 cm , με ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη εσχάρα εναπόθεσης κάδων,  
Στους χώρους καθαριστριών
- Νεροχύτης  
- Ανοξείδωτος , δύο σκαφών διαστ. 35X35X20 cm εκάστη, με πλάτος νεροχύτη 50 cm και ολικού μήκους νεροχύτη 1,20 m , ένθετος επι πάγκου ,  
- Ανοξείδωτος , μίας σκάφης διαστ. 35X35X20 cm, με πλάτος νεροχύτη 50 cm και ολικού μήκους νεροχύτη 0,60 m , ένθετος επι πάγκου ,  
Για το κυλικείο

##### **B) Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ ) ΕΤΕΠ 04-04-03-02**

- Λεκάνη ΑΜΕΑ, πορσελάνης λευκού χρώματος , διαστ. 70X40X50 cm, με βαλβίδα πλύσεως με χρήση πνευματικής βαλβίδας , ειδικό ανυψωμένο πλαστικό κάθισμα υπερβαρέως τύπου , σχήμα με ομαλές καμπύλες και βάση στήριξης στο δάπεδο στο πίσω μέρος .  
Πτυσσόμενους βραχίονες ρυθμιζόμενου ύψους για την υποστήριξη καθημένου ατόμου ΑΜΚ
- Νιπτήρας ΑΜΕΑ , διαστ. 55 x40 (βάθος ) cm με εσοχή προς το στήθος του χρήστη , με οπή για τοποθέτηση αναμικτικής μπαταρίας, ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι και βαλβίδα χρωμέ (στραγγιστήρας) στο πίσω μέρος . Με σύστημα ρύθμισης κλίσης ( 0 έως 15 ) σε μέσο ύψος 80-85 cm μέσω καταλλήλου υδροπνευματικού μηχανισμού για χειρισμό με ελάχιστη δύναμη.

##### **Γ) Βοηθητικός Εξοπλισμός Χώρων Υγιεινής ΕΤΕΠ 04-04-03-03**

- Καθρέπτης  
Ως Αρχιτεκτονική μελέτη , σε όλα τα wc εκτός ΑΜΕΑ
- Καθρέπτης τοίχου , πάχους 5 mm , διαστ. 60 X100 cm , με περιμετρικό πλαίσιο στήριξης μεταλλικό επιχρωμιωμένο , και με δυνατότητα ανάκλησης  
Για νιπτήρα ΑΜΕΑ
- Δοχείο ρευστού σάπωνα μεταλλικό ανοξείδωτο , επίτοιχο .  
Σε κάθε θέση ατομικού νιπτήρα χώρου υγιεινής  
Ανα δύο νιπτήρες σε ομαδική διάταξη  
Σε κάθε χώρο sink
- Χαρτοθήκη μεταλλική inox , με καπάκι , επίτοιχη ,  
Για κάθε λεκάνη wc
- Αγγιστρο μεταλλικό ανοξείδωτο , επίτοιχο

Μονό σε κάθε χώρο με λεκάνη wc ή Sink .

- Θήκη και βουρτσάκι καθαρισμού λεκάνης WC, ανοξείδωτη ανηρτημένη, Ένα σε κάθε χώρο λεκάνης wc
- Δοχείο άχρηστων χαρτοπετεσετών, ανοξείδωτο , Ένα σε κάθε συγκρότημα νιπτήρων και αιθουσών διδασκαλίας με νιπτήρα
- Δοχείο απορριμμάτων W.C. , ανοξείδωτο , Ένα σε κάθε χώρο λεκάνης wc .
- Δοχείο χειροπετεσετών, μεταλλικό ανοξείδωτο, επίτοιχο διαστ. περίπου 30X30X15cm , χωρητικότητας 250 χειροπετεσετών περίπου διαστ. εκάστης χειροπετεσετάς 25x12 cm. Ένας σε κάθε συγκρότημα νιπτήρων
- Στεγνωτήρας χειρός , Επίτοιχος, λειτουργία με φωτοκύτταρο και παύση με απομάκρυνση χειρών, ισχύος περίπου 1.5 KW / 230 V , στάθμη θορύβου < 60 db , λευκού χρώματος , Ένας σε κάθε συγκρότημα νιπτήρων στους χώρους wc

### **6.15 Εκσκαφές τάφρων - Επαναπλήρωση – σήμανση δικτύων**

Εκσκαφές ΕΤΕΠ 08-01-03-01

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

Τα μέσα και ο τρόπος άντλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα.

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης σωληνώσεων θα είναι 1-1.5 m και ίσο με το βάθος διέλευσης του αγωγού αντίστοιχα.

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

Επαναπλήρωση ΕΤΕΠ 08-01-03-02

Στις τάφρους θα τοποθετηθούν οι στρώσεις έδρασης για την προστασία των σωληνώσεων και θα πληρωθούν με επίχωση μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.

Το υλικό έδρασης αγωγών θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.

Τα υλικά επίχωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0.25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.

Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.

Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίχωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίχωση

Σήμανση δικτύων ΕΤΕΠ 08-06-08-01

Η σήμανση των δικτύων αποχέτευσης εντός ορύγματος θα γίνεται με Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων , από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) , χρώματος καφέ και πλάτους 25 cm,

### **6.16 Αντλητικά Συγκροτήματα ανύψωσης Λυμμάτων ή Ομβρίων**

α) ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΛΥΜΜΑΤΩΝ ΑΣΛ – 01

Η ανύψωση των λυμμάτων του υπογείου του κτιρίου γίνεται με αντλητικό **ΑΣΛ-01**

Το αντλητικό περιλαμβάνει.

- Φρεάτιο από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 1.1 x 1.1 x 1.2 m με ανθρωποθυρίδα (για έλεγχο αντλίων) καθαρού ανοίγματος 600X600mm με κάλυμμα χυτοσιδηρό, στεγανής εφαρμογής, διαστάσεων 700X700 mm, κλάσης αντοχής B125

- Δύο ( 2 ) αντλίες υποβρύχιες, στεγανές , **με κοπτήρες** , με εναλλασσόμενη ή και ταυτόχρονη λειτουργία ανάλογα με την στάθμη των υγρών με παροχή εκάστης αντλίας  $V= 15 \text{ m}^3/\text{h}$  και Μανομετρικό  $H=12 \text{ ΜΣΥ}$ . Θα συνοδεύονται με το υποβρύχιο καλώδιο τροφοδοσίας και τον μηχανισμό ανύψωσης.
- Πίνακα εκκινήτων, προστασίας και αυτοματισμού καθώς και τους πλωτήρες στάθμης με τα καλώδια ελέγχου.

Το αντλητικό καταθλίβει τα ακάθαρτα σε φρεάτιο εκτόνωσης στον περιβάλλοντα, από το οποίο με φυσική ροή τα λύμματα καταλήγουν στον Βιολογικό

#### β) ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΟΜΒΡΙΩΝ **ΑΣΟ – 01 / 02**

Η ανύψωση των ομβρίων του υπογείου του κτιρίου γίνεται με δύο αντλητικά **ΑΣΟ - 01** και **ΑΣΟ - 02**

Το κάθε αντλητικό περιλαμβάνει.

- Φρεάτιο από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων  $1.1 \times 1.1 \times 1.2 \text{ m}$  με ανθρωποθυρίδα (για έλεγχο αντλιών) καθαρού ανοίγματος  $600 \times 600 \text{ mm}$  με κάλυμμα χυτοσιδηρό, στεγανής εφαρμογής, διαστάσεων  $700 \times 700 \text{ mm}$ , κλάσης αντοχής B125
- Δύο ( 2 ) αντλίες υποβρύχιες, στεγανές , με εναλλασσόμενη ή και ταυτόχρονη λειτουργία ανάλογα με την στάθμη των υγρών με παροχή εκάστης αντλίας  $V= 10 \text{ m}^3/\text{h}$  και Μανομετρικό  $H=10 \text{ ΜΣΥ}$ . Θα συνοδεύονται με το υποβρύχιο καλώδιο τροφοδοσίας και τον μηχανισμό ανύψωσης.
- Πίνακα εκκινήτων, προστασίας και αυτοματισμού καθώς και τους πλωτήρες στάθμης με τα καλώδια ελέγχου.

Τα αντλητικά καταθλίζουν τα όμβρια σε στον περιβάλλοντα , από τα οποία με φυσική ροή μαζί με τα υπόλοιπα όμβρια καταλήγουν στο τελικό αποδέκτη

## **7. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ( ΠΥ )**

### **7.1. Γενικά – Χρήσεις - Σχεδιασμός**

Σκοπός της εγκατάστασης ενεργητικής πυροπροστασίας είναι η λήψη μέτρων για την προστασία τόσο των ατόμων που βρίσκονται εντός των κτηρίων όσο και των εγκαταστάσεων του γενικά, έναντι κινδύνου πυρκαϊάς .

Τα μέτρα πυροπροστασίας διακρίνονται σε :

- Προληπτικά μέτρα &
- Κατασταλτικά μέτρα

Στα προληπτικά μέτρα εντάσσεται η εγκατάσταση ανίχνευσης πυρκαϊάς (πυρανίχνευση), και το σύστημα χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαϊάς , ενώ στα κατασταλτικά μέτρα εντάσσονται τα συστήματα κατάσβεσης πυρκαϊάς (κεντρικά ή τοπικά) και τα φορητά πυροσβεστικά μέσα .

Η εγκατάσταση πυρασφάλειας του συγκροτήματος μελετήθηκε και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα Κανονισμού Πυροπροστασίας (Π .Δ . 41/2018) και συγκεκριμένα σύμφωνα :

➤ ΚΕΦ Β – Άρθρο 8 ΓΡΑΦΕΙΑ

Η μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας θα εφαρμοστεί όπως αυτή τελικά θα εγκριθεί από τις Πολεοδομικές και Πυροσβεστικές Αρχές καλύπτοντας όλες τις αναφερόμενες στο κεφάλαιο αυτό απαιτήσεις.

### **7.2. Απαιτούμενα μέτρα Πυροπροστασίας - Συστήματα**

Σύμφωνα με το Π.Δ. 411/18 ΚΕΦ β - άρθρο 8 , όπως ισχύει σήμερα , προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας:

Α) Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης

- Φορητοί πυροσβεστήρες Κόνεως ( Pa) και CO<sub>2</sub>
- Πυροσβεστικοί Σταθμοί ( ΠΣ ) ειδικών εργαλείων και μέσων

Β) Μόνιμο Υδροδοτικό Δίκτυο

- Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης με πυροσβεστικές φωλιές (ΠΦ) σε όλο το κτίριο

Γ) Αυτόματο Σύστημα Πυρόσβεσης

- Τοπικό σύστημα ανίχνευσης –αυτόματης κατάσβεσης τύπου ολικής κατάκλισης με κατασβεστικό υλικό AEROSOL ή αντίστοιχο στους επικίνδυνους χώρους Β ( Ηλεκτρικός Υποσταθμός )

Δ) Ανίχνευση και Αναγγελία Πυρκαϊάς

- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης σε όλους του χώρους
- Αυτόματο και Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού.

Ε) Προληπτικά Μέσα

- Φωτισμός ασφαλείας
- Σήμανση εξόδων – οδεύσεων διαφυγής
- Πινακίδες Σήμανσης - Σχεδιαγράμματα

### **7.3. Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης**

#### **7.3.1 Φορητοί Πυροσβεστήρες**

Σε διάφορα σημεία και χώρους του κτιρίου, και στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια προβλέπεται η τοποθέτηση φορητών πυροσβεστήρων κόνεως (Pa) ονομαστικής γομώσεως 6 και 12 Kg καθώς και CO<sub>2</sub> γομώσεως 5 Kg, για την κάλυψη των αντιστοίχων χώρων σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού πυροπροστασίας.

Η απόσταση μεταξύ των πυροσβεστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 15m.

Γενικά, δίπλα στους ηλεκτρολογικούς πίνακες τοποθετούνται πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-05-06-01

### 7.3.2 Πυροσβεστικοί Σταθμοί

Προβλέπονται πυροσβεστικοί σταθμοί ( ΠΣ ) ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων, σε ειδικό ερμάριο . Ο ΠΣ θα είναι σύμφωνος με την ΕΤΕΠ 04-05-08-00 , με κέλυφος χρώματος ερυθρού και θα φέρει βάση ικανής αντοχής για την στήριξη του

Ανά τρείς (3) ΠΦ τοποθετείται ένας (1) ΠΣ τύπου «Α » ( ΠΣ Α ) και θα περιλαμβάνει

- \* ένα λοστό διάρρηξης.
- \* ένα μεγάλο πέλεκυ
- \* ένα φτυάρι.
- \* μια αξίνα.
- \* ένα σκεπάρνι.
- \* μια κουβέρτα διάσωσης.
- \* δύο ηλεκτρικούς φανούς χεριού.

Για κάθε εννιά (9) πυροσβεστικές φωλιές προστίθεται ένας επι πλέον σταθμός τύπου «Β» ( ΠΣ Β ) που εκτός των ανωτέρω περιλαμβάνει και τα κάτωθι :

- \* μια αναπνευστική συσκευή οξυγόνου ή πεπιεσμένου ατμοσφαιρικού αέρα.
- \* δυο ατομικές προσωπίδες με φίλτρο.
- \* δύο κράνη προστατευτικά

### 7.3.4 Αυτοδιαγειρόμενοι Πυροσβεστήρες οροφής

Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως 12 Kg τοποθετείται στους χώρους των πιεστικών συγκροτημάτων και ΚΚΜ

Θά είναι σύμφωνοι με την ΕΤΕΠ 04-05-07-01

## **7.4. Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο**

### 7.4.1 Συνοπτική περιγραφή

Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου καθορίζεται από την Τεχνική Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/1986: «Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό» ή/και συμπληρωματικά για τα εξαρτήματα του συστήματος αυτού, από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 671: «Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης – συστήματα με (εύκαμπτους) σωλήνες».

Το Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο ανήκει στην κατηγορία II σύμφωνα με το Παράρτημα Β της 3/81 Πυροσβεστικής διάταξης, για χρήση από τους ενοίκους ή την ομάδα πυροπροστασίας μέχρι αφίξεως της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας .

Η εγκατάσταση δικτύου πυρόσβεσης εξασφαλίζει την αναγκαία παροχή νερού στην απαιτούμενη πίεση για την εξυπηρέτηση των ΠΦ του κτιρίου.

Η εγκατάσταση αρχίζει από το Πιεστικό Πυρόσβεσης που τοποθετείται στο υπόγειο του κτιρίου και περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα σωληνώσεων , τα κάθε φύσεως όργανα διακοπής και ελέγχου ροής (βάνες, διακόπτες , κλπ), και γενικά κάθε απαιτούμενο υλικό ή εξοπλισμό και την εργασία για παράδοση των εγκαταστάσεων σε πλήρη λειτουργία σύμφωνα με την παρούσα, τις προδιαγραφές και τα σχέδια.

Η όδευση του δικτύου γίνεται οριζόντια στο υπόγειο και η άνοδος και τροφοδότηση των ΠΦ των ορόφων με δύο κλάδους στα κατακόρυφα shafts

Η υδροδότηση του Πιεστικού θα γίνει από την δεξαμενή νερού με ποδοβαλβίδα.

### 7.4.2 Παραδοχές Υπολογισμών

Στα δίκτυα πυρόσβεσης γίνονται οι παρακάτω παραδοχές υπολογισμού:

- |    |                              |              |
|----|------------------------------|--------------|
| α. | Ταχύτητες νερού στα δίκτυα   |              |
|    | Κύρια δίκτυα διανομής        | 3.0-5.0 m/s  |
|    | Δευτερεύοντα δίκτυα διανομής | 2.0-3.0 m/s  |
|    | Δίκτυα τροφοδότησης          | 1.5-2.0 m/s  |
| β. | Καταναλώσεις                 |              |
|    | Παροχή ΠΦ κατ. II            | 380 lt / min |

- γ. Ταυτοχρονισμοί  
Λειτουργία δύο (2) ΠΦ ανά κλάδο

#### 7.4.3 Κατασκευαστικά στοιχεία δικτύου

- Όλο το δίκτυο από την αναρρόφηση από την πηγή έως και τις Π.Φ θα κατασκευασθεί από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους χωρίς ραφή (DIN 2440, DIN 2444, ΕΛΟΤ 284, TOTEE 2411/86, EN 10255, EN10216, EN10240A1), βαρέως τύπου (ISO MEDIUM - ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΤΑ), κοχλιωτής συνδέσεως με εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ταύ, συστολές κλπ.) επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, κατάλληλα για κοχλιωτή σύνδεση. Η σύνδεση των διάφορων κομματιών σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα γίνεται αποκλειστικά και μόνο με χρήση συνδέσμων (μούφες), γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος ("κορδονάτα") και σε διαμέτρους μεγαλύτερες από DN 50 (2") με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων.
- Το δίκτυο θα βαφεί σε δύο στρώσεις ελαιόχρωμα χρώματος «κόκκινου»
- Όλοι οι κλάδοι κατά την εκκίνησή τους από τον συλλέκτη θα φέρουν βαλβίδες διακοπής
- Όλα τα μηχανήματα συνδέονται με τα δίκτυα με παρεμβολή δικλείδων διακοπής
- Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση, θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια, και θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από από τις δύο πλευρές μέχρι 16 bar και θερμοκρασία μέχρι 120°C Το δίκτυο θα είναι εφοδιασμένο με κρουνοί εκκένωσης και αυτόματα εξαιρεστικά
- Όλα τα όργανα διακοπής, ρύθμισης κ.λπ., θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 16 atm, σε θερμοκρασίες από 0°C έως 100°C και στις θέσεις εγκατάστασής τους θα τοποθετηθούν φλάντζες ή ρακόρ γαλβανισμένες/να για την εύκολη αποσυναρμολόγησή τους
- Στις ειδικές κάθετες διελεύσεις οι σωληνώσεις θα διέρχονται ελεύθερα μέσα στις ειδικές για τον σκοπό αυτό οπές με στήριξη στον κάθετο τοίχο. Όπου απαιτείται μεμονωμένα δίοδος σωληνώσεων από τοίχους ή δάπεδα, οι σωλήνες θα περιβάλλονται με τμήμα σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα διάκενα θα γεμίζονται με υαλοβάμβακα και τα άκρα θα σφραγίζονται με σιλικόνη

#### 7.4.4 Πυροσβεστικές Φωλιές ( ΠΦ )

Σε όλο το κτίριο θα εγκατασταθούν πυροσβεστικές φωλιές σε θέσεις όπως φαίνονται στα σχέδια. Η κατανομή έγινε αρχίζοντας με την τοποθέτηση μίας (Π.Φ) πολύ κοντά στις εξόδους κινδύνου και λαμβάνοντας υπόψη ότι κάθε πυροσβεστικό διαμέρισμα πρέπει να έχει μία τουλάχιστον πυροσβεστική φωλιά και ότι κάθε πυροσβεστική φωλιά καλύπτει απόσταση max 30m. μετρούμενη κατά την πορεία του σωλήνα (20m. το μήκος του σωλήνα και 10m. το βεληγέκος του νερού).

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι μεταλλικά ερμάρια, διαστ. 0.65x0.70x0.18 m, από λαμαρίνα D.K.P (ή αλουμίνιο) πάχους 1.5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις, καθαρισμένα και βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό χρώμα, με απόχρωση τελικού χρώματος ερυθρού, κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Στην μπροστινή όψη θα υπάρχει πόρτα στην οποία θα αναγράφονται τα γράμματα Π.Φ.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα περιλαμβάνει μέσα στο ερμάριο :

- την βάννα ορθογωνικής κατασκευής 2".
- τον κορμό 2" και τον ημισύνδεσμο 1 3/4".
- τον διπλωτήρα ή τυλικτήρα για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο σωλήνα.
- τον εύκαμπτο σωλήνα διατομής 1 3/4" με εσωτερική επίστρωση ελαστικού και μήκους 20 μέτρων
- τον αυλό (ακροφύσιο) του οποίου η διάμετρος του προστομίου να αυξάνει ή να μειώνεται και να δίνει την δυνατότητα εκτόξευσης ευθείας δέσμης και προπετάσματος νερού (FOG).

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04 – 05 – 01 – 01

#### 7.4.5 Όργανα διακοπής και Ελέγχου

Τα όργανα διακοπής και ελέγχου του δικτύου πυρόσβεσης θα είναι ως κάτωθι

- Βαλβίδες διακοπής (βάννες) τύπου σφαιρικού κρουνοῦ (Ball Valve) , PN 16 ,ορειχάλκινες Βαλβίδες διακοπής (βάννες) τύπου Πεταλούδας , χειροκίνητες , PN 16 , χυτοσιδηρές φλαντζωτές για διατ. DN 50 και άνω
- Βαλβίδες αντεπιστροφής ορειχάλκινες με γλωττίδα κλαπέ , PN 16 ,
- Φίλτρα ορειχάλκινα PN 16 ,
- Δίοδες Βαλβίδες ορειχάλκινες PN 16 , ελαφρού τύπου κοχλιωτές μέχρι DN 50 και βαρέως τύπου φλαντζωτές για DN 65 και άνω ,

Όλα τα όργανα διακοπής και ελέγχου θα είναι κοχλιωτά μέχρι διάμετρο και DN 50 και φλαντζωτά για DN 65 και άνω

#### 7.4.6 Πιεστικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης ( ΠΣΠ )

Το δίκτυο πυρόσβεσης θα είναι συνεχώς υπό πίεση και για τον σκοπό αυτό προβλέπεται εγκατάσταση ενός πιεστικού συγκροτήματος (ΠΣΠ) που τοποθετείται σε ιδιαίτερο πυροδιαμέρισμα στο υπόγειο , στην θέση που δείχνεται στα σχέδια.

Το πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης προβλέπεται να είναι τοποθετημένο επί ενιαίας μεταλλικής βάσης και στιβαρής κατασκευής και συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και έτοιμο για σύνδεση με τα δίκτυα αναρρόφησης και κατάθλιψης, καθώς και το καλώδιο παροχής ρεύματος. Το (ΠΣΠ) περιλαμβάνει:

- Ηλεκτροκίνητη πυροσβεστική αντλία παροχής 40 m<sup>3</sup>/h ( 20-40-60 m<sup>3</sup>/h ) και μανομετρικού 6,5 bar.( 7.8 – 6.5 – 4.2 bar )
- Βοηθητική αντλία( jockey) για την διατήρηση του δικτύου υπό πίεση (σε ετοιμότητα), παροχής 3.0 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 7.0 bar.
- Εφεδρική πετρελαιοκίνητη πυροσβεστική αντλία, που θα είναι συνδεδεμένη με την πιό πάνω κύρια αντλία και θα είναι της αυτής ικανότητας.
- Πιεστικό δοχείο μεμβράνης, χωρητικότητας 100 lt και πιέσεως λειτουργίας 16 atm.
- Πιεζοστάτες, βάνες, φίλτρο, όργανα προστασίας ξηράς λειτουργίας, μανόμετρα
- Πίνακα αυτοματισμού και Ελέγχου εκκινήτων ηλεκτροκινητήρων και πετρελαιοκινητήρα,.
- Συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης

Σε περίπτωση μικρής πτώσης πίεσης στο δίκτυο, εκκινεί αυτόματα η βοηθητική αντλία και εφόσον η πτώση συνεχίζεται εκκινεί αυτόματα η κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία και εφόσον αυτή αστοχίσει, τότε εκκινεί αυτόματα η δηζελοκίνητη αντλία. Η παραπάνω αυτόματη εκκίνηση γίνεται μέσω των πιεζοστατών αλλά μπορεί να γίνει και χειροκίνητα μέσω μεταγωγικού διακόπτη.

Στον συλλέκτη κατάθλιψης του πυροσβεστικού συγκροτήματος συνδέεται και ο σωλήνας σύνδεσης με το δίκτυο της Π.Υ.

#### 7.4.7 Δεξαμενή Νερού

Η δεξαμενή αποθήκευσης του νερού θα είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα και ευρίσκεται στο υπόγειο σε επαφή με το χώρο του πιεστικού

Η δεξαμενή προβλέπεται ενός θαλάμου , από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλήρως στεγανοποιημένη και ενεργού χωρητικότητας 35 m<sup>3</sup> .

Το μέγεθος της υπολογίζεται για λειτουργία δύο ΠΦ επί 30 min.

Ο θάλαμος έχει στο άνω μέρος θυρίδα επίσκεψης διαστάσεων 80 x 80cm για έλεγχο, συντήρηση και καθαρισμό.

Στη θέση της θυρίδας 80 x80 cm επίσκεψης στο πλάι κατασκευάζεται σιδηρά κλίμακα για κάθοδο μέχρι τον πυθμένα της δεξαμενής. Επίσης σιδηρά κλίμακα κατασκευάζεται και από την πλευρά του αντλιοστασίου για την άνοδο μέχρι την ανθρωποθυρίδα.

Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με όλα τα απαραίτητα όργανα, δικλείδες, σωλήνες ως κατωθί

- Σωλήνα τροφοδοσίας και σωλήνα αναρρόφησης με ποτήρι με τις απαραίτητες δικλείδες
- Σωλήνα αερισμού DN 100 κεκαμμένο με στόμιο με συρμάτινο πλέγμα πυκνής πλέξης
- Χοάνη υπερχειλίσσης με τον αναλογούντα σωλήνα DN 100
- Σωλήνα δοκιμών και σωλήνα εισόδου καλωδίων αυτοματισμών

Οι σωληνώσεις θα είναι χαλύβδινες γαλβανισμένες με αντίστοιχες φλάντζες

Η εκκένωση της δεξαμενής θα γίνεται μέσω του πιεστικού συγκροτήματος.

Ο πυθμένας της δεξαμενής διαμορφώνεται υπό κλίση 1% και καταλήγει σε φρεάτιο διαστ 0,40x0,40x0,20 m (ύψος) για συγκέντρωση και άντληση (με φορητή αντλία) τυχόν απομείναντος



νερού για την πλήρη εκκένωση της δεξαμενής.

Για τον αυτοματισμό πλήρωσης της δεξαμενής προβλέπονται:

- Ηλεκτροβάννα, ορειχάλκινη, κοχλιωτή, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 bar. Ο μηχανισμός θα είναι στεγανός IP 54 , τύπου ON-OFF, βραδείας κίνησης για την αποφυγή του πλήγματος.
- Απιοειδής διακόπτες βυθιζόμενους μέσα σε υγρό ισάριθμους με τις παρακάτω εντολές:
  1. Στάθμη υπερχειλίσης νερού (alarm )
  2. Ανωτάτη στάθμη νερού / παύση πλήρωσης δεξαμενής ( κλείσιμο ηλεκτροβάννας )
  3. Κάτω στάθμη / έναρξη πλήρωσης δεξαμενής ( άνοιγμα ηλεκτροβάννας )
  4. Κατωτάτη στάθμη ενεργού όγκου / στάθμη παύσης λειτουργίας αντλίας

Το σύνολο των παραπάνω ενδείξεων και συναγερμού θα μεταφέρεται στο κέντρο ελέγχου BMS.

## **7.5 Αυτόματα συστήματα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής**

Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των αυτόματων συστημάτων πυρόσβεσης με συμπυκνωμένο αεροζόλ καθορίζεται από το πρότυπο ISO 15779: «Condensed aerosol fire extinguishing systems– Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance– General requirements», όπως κάθε φορά ισχύει ή/και από το πρότυπο ΕΛΟΤ CEN/TR 15276: «Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης – Συστήματα κατάσβεσης με συμπυκνωμένο αεροζόλ»

Προβλέπονται ανεξάρτητα τοπικά συστήματα ανίχνευσης – αυτόματης κατάσβεσης τύπου τοπικής ή ολικής κατάκλισης, με γεννήτριες AEROSOL ή ΑΖΩΤΟΥ IG100 σε όλους τους χώρους που ορίζονται ως επικίνδυνοι από την πυροσβεστική, ενδεικτικά είναι οι ακόλουθοι χώροι του υπογείου :

- Μέσης Τάσης (Μ/Τ)
- Μετασχηματιστή (Μ/Σ)
- Χαμηλής Τάσης ( ΓΠΧΤ)
- Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους ( Η/Ζ)
- UPS
- ΧΩΡΟΣ ΑΣΘΕΝΩΝ

Όλα τα παραπάνω ανεξάρτητα αυτόματα συστήματα κατάσβεσης περιλαμβάνουν το καθένα:

- Μία ή περισσότερες γεννήτριες κατασβεστικού υλικού, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.
- Τοπικό Πίνακα Ελέγχου που συνδέεται και με τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης μέσω συσκευής διευθυνσιοδότησης, για την σήμανση συναγερμού.
- Μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης και ακύρωσης του συστήματος.
- Σειρήνα συναγερμού 2 ήχων (προσυναγερμού και κατάσβεσης).
- Φωτεινή πινακίδα με ένδειξη ‘STOP ΑΕΡΙΟ’.
- Πυρανιχνευτές συμβατικού τύπου είτε φωτοηλεκτρονικούς, είτε θερμοδιαφορικούς, είτε φωτοηλεκτρονικούς και θερμοδιαφορικούς, ανάλογα με τον χώρο που εγκαθίστανται, συνδεδεμένους σε δύο ανεξάρτητους βρόγχους.

Για την αποφυγή εσφαλμένης λειτουργίας των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης προβλέπεται:

- Επιβεβαίωση του σήματος “πυρκαϊά” από δεύτερο βρόγχο πυρανιχνευτών  
Οι πυρανιχνευτές θα συνδεθούν με τρόπο ώστε να αποτελούν σε κάθε χώρο δυο (2) χωριστές ζώνες και θα καταλήγουν στον πίνακα πυρανίχνευσης –αυτόματης κατάσβεσης , ανεξάρτητο ανά χώρο κατάσβεσης.
- Σήμανση προσυναγερμού (φωτεινή –ηχητική ένδειξη)  
Σε χώρους όπου εργάζεται προσωπικό και όπου μετά από ανίχνευση φωτιάς πρόκειται να γίνει ολική κατάκλιση θα υπάρχει σύστημα ηχητικής και οπτικής ειδοποίησης (επαναλήπτης) του προσωπικού και χρονοκαθυστέρηση ώστε το προσωπικό να αποχωρήσει πριν γίνει η ολική κατάκλιση. Με την ενεργοποίηση του ενός ανιχνευτή το σύστημα θα τίθεται σε κατάσταση προσυναγερμού, ενώ με την ενεργοποίηση και των δύο ανιχνευτών του προστατευόμενου χώρου, το σύστημα θα αρχίσει να ενεργοποιείται λαμβάνοντας υπ' όψιν την προγραμματισθείσα χρονοκαθυστέρηση ανάλογα. Ο προσυναγερμός του κάθε συστήματος θα δίνεται έξω από τον προστατευόμενο χώρο με κουδούνι και αναβοσβύνουσα λυχνία ενώ ο

συναγερμός θα δίνεται με σειρήνα, αναβοσβύνουσα λυχνία αλλά και φωτεινή επιγραφή με ένδειξη "STOP ΑΕΡΙΟ".

- Με ειδικά κομβία έξω από κάθε προστατευόμενο χώρο θα υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητης ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του κάθε συστήματος. Η απενεργοποίηση του συστήματος είναι δυνατή μόνο κατά το στάδιο του προσυναγερμού.

Ο έλεγχος και η αυτόματη ή χειροκίνητη ενεργοποίηση των παραπάνω συστημάτων πυρόσβεσης, θα γίνεται μέσω τοπικών πινάκων κατάσβεσης, οι οποίοι θα φέρουν κύρια και εφεδρική τροφοδοσία και θα συνδέονται με το κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης, από όπου επιτηρούνται ως προς την λειτουργία τους τα συστήματα κατάσβεσης.

Ο υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας των γεννητριών γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψιν τις διαστάσεις καθενός από τους προστατευόμενους χώρους, οπότε έχουμε:

- |             |   |
|-------------|---|
| • M/T       | 2x 3250 gr AEROSOL ολική κατάκλυση      |
| • M/Σ       | 1x 3250 gr AEROSOL ολική κατάκλυση      |
| • ΓΠΧΤ      | 3x 3250 gr AEROSOL ολική κατάκλυση      |
| • H/Z       | 4x 3250 gr AEROSOL ολική κατάκλυση      |
| • UPS       | 2x 3250 gr AEROSOL ολική κατάκλυση      |
| • Χ.ΑΣΘΕΝΩΝ | 10x 3899lt AZΩΤΟΥ IG100 ολική κατάκλυση |

## **7.6. Αυτόματο Σύστημα Ανίχνευσης και Αναγγελίας Πυρκαϊάς**

### **7.6.1 Συνοπτική περιγραφή**

Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των αυτόματων συστημάτων πυρανίχνευσης καθορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54: «Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού».

Το σύστημα πυρανίχνευσης καλύπτει ολόκληρο το κτίριο και σαν σκοπό έχει την έγκαιρη ανίχνευση τυχόν πυρκαϊάς και την άμεση σήμανση συναγερμού με ηχητικά και οπτικά μέσα στην προστατευόμενη περιοχή σε ειδικό χώρο ελέγχου μέσω του κεντρικού πίνακα πυρανιχνεύσεως. Επίσης, την ενεργοποίηση των συστημάτων πυροπροστασίας (ηλεκτρομαγνήτες πυρασφαλών θυρών), την ειδοποίηση για την έναρξη λειτουργίας και ενεργοποίηση των αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης και την ειδοποίηση για την έναρξη λειτουργίας των συστημάτων πυρόσβεσης με νερό καθώς και των λοιπών συστημάτων πυροπροστασίας (πυρασφαλή διαφράγματα αεραγωγών – Fire Dampers).

Το σύστημα θα περιλαμβάνει :

- Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου ( ΠΑΠ )
- Δύο (2) ζώνες (βρόχους ) πυρανίχνευσης
- Καλωδιώσεις σύνδεσης των διαφόρων υποσυστημάτων και εξαρτημάτων, εντός σωληνώσεων και εσχάρων προστασίας καλωδίων
- Ανιχνευτές διαφόρων τύπων, φωτοηλεκτρονικούς και θερμοδιαφορικούς
- Οπτικά σημεία συναγερμού (φωτεινοί επαναλήπτες)
- Ηχητικά σημεία συναγερμού (σειρήνες συναγερμού)
- Κομβία χειροκίνητου ενεργοποίησης συναγερμού
- Μεγαφωνικό σύστημα αναγγελίας οδηγιών, συνδεδεμένο με τον κεντρικό πίνακα
- Διατάξεις ελέγχου (Control modules) για τον από απόσταση έλεγχο διαφόρων διατάξεων (κλείσιμο θυρών κλπ) και διατάξεις παρακολούθησης (monitor modules) για την επιβεβαίωση της λειτουργίας διαφόρων διατάξεων (μηχανισμοί κλεισίματος διαφραγμάτων πυρασφαλείας στους αεραγωγούς, λειτουργία ή βλάβη κάποιου από τα συστήματα τοπικής εφαρμογής / ολικού κατακλυσμού κλπ)

Όταν παρουσιασθεί πυρκαϊά στο κτίριο θα γίνει σήμανση συναγερμού με δύο τρόπους:

- α. Αυτόματα μέσω των πυρανιχνευτών.
- β. Χειροκίνητα μέσω των κομβίων συναγερμού.

Η αναγγελία πυρκαϊάς θα γίνεται μέσω ειδικών ηχητικών συσκευών που θα εκπέμπουν ήχο γνωστό μόνο στο προσωπικό του κτιρίου και φωτεινό σήμα. Ακόμη θα εγκατασταθούν μεγάφωνα που θα καλύπτουν όλη την επιφάνεια του κτιρίου και από τα οποία θα δίνεται συναγερμός και οδηγίες για την εκκένωση του κτιρίου.

### **7.6.2 Αρχή Λειτουργίας**

Η αρχή λειτουργίας του συστήματος πυρανίχνευσης θα είναι σημειακής αναγνώρισης αναλογικού τύπου (ή αναλογικής επιστροφής) (analogue addressable).

Σύμφωνα με την αρχή αυτή, οι κεντρικοί πίνακες πυρασφάλειας αναγνωρίζουν όλα τα περιφερειακά στοιχεία του συστήματος ως ξεχωριστά σημεία.

Τα στοιχεία αυτά, εκτός από τα τυπικά που συναντούμε και σε συμβατικά συστήματα πυρανίχνευσης (ανιχνευτές, κομβία, δείκτες ροής κλπ) μπορεί να είναι και διατάξεις παρακολούθησης ή ελέγχου (monitor/ control modules αντίστοιχα) στις οποίες μπορεί να συνδεθεί οποιοδήποτε συμβατικό στοιχείο και να λειτουργήσει έτσι, σαν στοιχείο σημειακής αναγνώρισης. Το καθένα από αυτά τα στοιχεία, έχει μία ξεχωριστή ψηφιακή ταυτότητα και συνδέεται με τα υπόλοιπα μέσω ειδικού καλωδίου, το οποίο και στα δύο άκρα του καταλήγει στον ΠΑΠ, σχηματίζοντας έτσι κύκλωμα βρόχου (loop).

Ο κάθε βρόχος (ζώνη), μπορεί να δεχθεί μέχρι 120 τέτοια στοιχεία. Κατά την λειτουργία του συστήματος, ο ΠΑΠ απευθύνεται διαδοχικά σε καθένα από αυτά τα στοιχεία, δηλώνοντας την ψηφιακή του ταυτότητα και του ζητά να αναφέρει την κατάστασή του.

Το στοιχείο που αναγνωρίζει την ταυτότητά του, δίνει με τη σειρά του σαν απάντηση μία αναλογική κυματομορφή, η οποία αναλυμένη από τον ΠΑΠ δίνει την ακριβή κατάσταση του στοιχείου (πχ. Εάν πρόκειται για ανιχνευτή, δίνει την ακριβή θερμοκρασία ή την συγκέντρωση καπνού ανάλογα με τη λειτουργία του).

Εάν το στοιχείο έχει βλάβη, αυτό επίσης γίνεται αντιληπτό.

Με αυτόν τον τρόπο, υπάρχει πλέον πιο αξιόπιστη λειτουργία, ενώ μπορούμε να θέσουμε για κάθε στοιχείο, διαφορετικά όρια, πάνω από τα οποία το σύστημα θα μας δίνει συναγερμό.

Ο περιορισμός των 120 στοιχείων ανά βρόχο (ζώνη) γίνεται για να μην υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση μεταξύ δύο διαδοχικών ελέγχων κάποιου στοιχείου, αφού καθένα από αυτά ελέγχεται ξεχωριστά.

Σε περίπτωση που καλύπτονται μεγάλοι ενιαίοι χώροι, συνήθως, συνδέονται πολλοί συμβατικοί ανιχνευτές σε μία διάταξη παρακολούθησης, οπότε το σύνολο των συμβατικών ανιχνευτών συνδεδεμένων στη διάταξη, συμπεριφέρεται σαν ένας ανιχνευτής σημειακής αναγνώρισης.

Όλα τα παραπάνω θα ελέγχονται από τον ΠΑΠ

Όταν διεγερθεί ένας ανιχνευτής, ή ένα κομβίο ή ανιχνευτής ροής ή διάφραγμα πυρασφάλειας ή τοπικό σύστημα αυτόματης κατάσβεσης τότε ενεργοποιούνται οι αντίστοιχες σειρήνες συναγερμού, κλείνουν οι πόρτες πυρασφάλειας και δίνεται ηχητικό και οπτικό σήμα.

Το σύστημα πυρανίχνευσης, δύναται να βρίσκεται σε μία από τις παρακάτω καταστάσεις :

- Κανονική : Στην κατάσταση αυτή το σύστημα λειτουργεί κανονικά και ανιχνεύει τον καλυπτόμενο χώρο για εκδήλωση πυρκαγιάς.
- Προσυναγερμός : Στην κατάσταση αυτή, που καταδεικνύει ότι κάποιος ανιχνευτής ανιχνεύει λίγο κάτω από το σημείο συναγερμού, αναβοσβήνει μία ένδειξη στον πίνακα και ενεργοποιείται η εσωτερική του σειρήνα
- Συναγερμός φωτιάς : Όταν μία από τις συσκευές ανίχνευσης, δώσει δεδομένα που να αντιστοιχούν σε συναγερμό ανάβει η σχετική ένδειξη στον πίνακα και ενεργοποιείται μία εσωτερική σειρήνα στον πίνακα. Επίσης η οθόνη του πίνακα θα δείξει όλες τις σχετικές πληροφορίες για τον συναγερμό και τη θέση του ανιχνευτή (ή μπουτόν) που τον έδωσε.
- Νέος συναγερμός : Εάν νέος συναγερμός συμβεί πριν το σύστημα επανέλθει σε κανονική λειτουργία από τον προηγούμενο, δηλαδή εάν διεγερθεί και δεύτερος ανιχνευτής ή μπουτόν, τότε ανάβει σχετική ένδειξη στον πίνακα, ενεργοποιείται η εσωτερική σειρήνα του πίνακα καθώς και οι απομακρυσμένες φαροσειρήνες, σύμφωνα με τον προγραμματισμό.
- Βλάβη : Σε περίπτωση βλάβης, ανάβει σχετική ένδειξη και ενεργοποιείται εσωτερικός βομβητής στον πίνακα, ενώ η οθόνη θα δείξει όλες τις σχετικές πληροφορίες για την βλάβη και τη θέση της.

### 7.6.3 Συσκευές - Διατάξεις

#### Ανιχνευτής καπνού ή θερμότητας

Είναι ηλεκτρονική συσκευή που ενεργοποιείται με την παρουσία καπνού και αερίων προϊόντων της καύσεως ή με την άνοδο θερμοκρασίας αντίστοιχα και δίδει εντολή στον πίνακα πυρανιχνεύσεως να σημάνει συναγερμό. Ο κάθε ανιχνευτής έχει τη δική του ηλεκτρονική διεύθυνση και με αυτή αναγνωρίζεται από τον πίνακα.

Χρησιμοποιούνται οι εξής τύποι ανιχνευτών , συμβατικοί ή σημειακής αναγνώρισης:  
Καπνού φωτοηλεκτρονικός (οροφής , επίτοιχος, για αγωγούς και αντιξόου περιβάλλοντος),  
θερμοδιαφορικός,

Η τοποθέτηση των ανιχνευτών θα γίνει επί της οροφής και στο μέσον του προς προστασία χώρου και εφαρμόζεται ο γενικός κανόνας της απόστασης των 7 μέτρων μεταξύ των ανιχνευτών και 3,5 μέτρα από τους τοίχους. Για τους διαδρόμους η απόσταση μπορεί να φτάνει τα 9 μέτρα.

Μέγιστο ύψος τοποθέτησης 10.5 m μέγιστη απόσταση από το επίπεδο οροφής 0.6 m

Η μέγιστη επιφάνεια που καλύπτουν είναι 50m<sup>2</sup>.

### **Ανιχνευτής ροής ύδατος**

Πρόκειται για έναν ηλεκτρικό διακόπτη ο οποίος ενεργοποιείται με τη ροή ύδατος στις σωληνώσεις του συστήματος και δίνει συναγερμό.

### **Οπτικά σημεία συναγερμού (επαναλήπτες)**

τοποθετούνται έξωθεν κλειστών χώρων και σκοπό έχουν να προσδιορίσουν από μακριά το χώρο εντός του οποίου κάποιος ανιχνευτής έχει ενεργοποιηθεί.

### **Ηχητικά σημεία συναγερμού (ηλεκτρικά κουδούνια -σειρήνες)**

Σκοπός τους είναι η ηχητική σήμανση συναγερμού μόλις ενεργοποιηθεί από κάποιο ανιχνευτή ή κομβίον συναγερμού το στοιχείο συναγερμού του πίνακα πυρανίχνευσης.

Τροφοδοτούνται από τον πίνακα πυρανίχνευσης με ξεχωριστό κύκλωμα ή από ανεξάρτητη πηγή με ρεύμα χαμηλής τάσεως 24 V DC και παίρνουν εντολή από αυτόν μέσω μηχανισμού ελέγχου - εντολών με ηλεκτρονική διεύθυνση.

Τα ηχητικά σημεία συναγερμού δύναται να είναι είτε ηλεκτρονικά είτε μηχανικά.

### **Κομβία συναγερμού**

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

Τα κομβία συναγερμού θα τοποθετηθούν πριν από κάθε έξοδο διαφυγής πυροδιαμερίσματος και σε τέτοιες θέσεις ώστε κανένα σημείο του ορόφου να μην απέχει πάνω από 50μ. από την θέση του κομβίου.

Έχουν σκοπό τη χειροκίνητη σήμανση συναγερμού.

Συνδέονται με τον κεντρικό πίνακα συναγερμού μέσω μηχανισμού ελέγχου - εντολών με ηλεκτρονική διεύθυνση.

### **Μεγαφωνικό σύστημα αναγγελίας**

Χρησιμεύει για την αναγγελία επειγόντων μηνυμάτων, όπως πυρκαγιά, συναγερμός λόγω άλλης αιτίας Τα μεγάφωνα θα είναι ψευδοροφής ή οροφής

### **Διατάξεις ελέγχου / παρακολούθησης**

Είναι περιφερειακές ηλεκτρονικές συσκευές που επιτρέπουν τον έλεγχο ή την παρακολούθηση της λειτουργίας συσκευών συμβατικής τεχνολογίας, μέσω του ψηφιακού δικτύου βρόχου του συστήματος πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης.

Κάθε τέτοια διάταξη, διαθέτει τη δική της ψηφιακή διεύθυνση.

Διατάξεις

Μονάδα ταυτότητας ζώνης πυρανίχνευσης : σύνδεση συμβατικών στοιχείων ( ανιχνευτών κλπ ) στο σύστημα διεθυνσιοδότησης

Μονάδα ταυτότητας κυκλωμάτων εντολής : σύνδεση στοιχείων εντολών ηλεκτρομαγνήτες κλπ ) στο σύστημα διεθυνσιοδότησης

Μονάδα ταυτότητας σημείων αναγγελίας : σύνδεση των των μονάδων αναγγελίας ( κουδούνια κλπ ) στο σύστημα διεθυνσιοδότησης

Μονάδα ταυτότητας σημείου ελέγχου : σύνδεση ελεγχόμενων σημείων (ανιχνευτής ροής κλπ ) στο σύστημα διεθυνσιοδότησης

Ηλεκτρομαγνήτες συγκράτησης θυρών : συγκράτηση της θύρας σε ανοικτή θέση σε κατάσταση ηρεμίας και επαναφορά σε κλειστή σε συναγερμό

Η λειτουργία των διατάξεων γίνεται με τροφοδοσία 24 VDC με χωριστή καλωδίωση από τον κεντρικό πίνακα ( ΠΑΠ )

#### 7.6.4 Κεντρικός Πίνακας Ελέγχου ( ΠΑΠ )

Το σύστημα αποτελείται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU), διάταξη πληκτρολογίου χειρισμών και ελέγχων, κύκλωμα επικοινωνίας πληκτρολογίου με πίνακα, εκτυπωτή και CRT τερματικό (ΟΘΟΝΗ).

Θα περιέχει επίσης το απαραίτητο τροφοδοτικό για την δική του λειτουργία, καθώς και για όλα τα στοιχεία που ελέγχει ή διεγείρει.

Εκτός του ότι θα συνδεθεί και με την γενική εφεδρική πηγή του κτιρίου, ο πίνακας θα περιέχει και συσσωρευτές καθώς και φορτιστή αυτών χωρητικότητας αρκετής για την αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος σε κανονική λειτουργία τουλάχιστον 24 ωρών ή σε πλήρη συναγερμό επί μία ώρα.

Όλοι οι ανιχνευτές, τα κομβία και τα στοιχεία ταυτότητας και εντολών συνδέονται με τον ΠΑΠ με ένα διπολικό καλώδιο (βρόχος).

Πάνω στο βρόχο θα εγκατασταθούν απομονωτές (ISOLATOR MODULES) ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ο βρόχος να μπορεί να απομονωθεί στο σημείο που έγινε το βραχυκύκλωμα, ώστε να μπορεί να λειτουργεί ο υπόλοιπος βρόχος.

Ο ΠΑΠ θα διαθέτει αυτόματο τηλεφωνητή για την ειδοποίηση της πυροσβεστικής υπηρεσίας και θα συνδεθεί με το σύστημα κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.

Οι κλάδοι (βρόγχοι) πυρανίχνευσης του κτιρίου, η αναγγελία και ο συναγερμός θα συνδεθούν με τον ΠΑΠ.

Επίσης συνδέονται με τον ΠΑΠ και οι ζώνες πυρανίχνευσης στους ειδικούς χώρους που προστατεύονται με αυτόματα και αυτόνομα συστήματα πυροσβέσεως ολικής κατάκλυσης.

Ο Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης (ΠΑΠ) περιλαμβάνει:

- Συνεχή έλεγχο αναζητώντας αλλαγές καταστάσεων των διαφόρων εισερχομένων κυκλωμάτων.
- Ενδείξεις προειδοποίησης - επιβεβαιώσεως βλάβης για κάθε χώρο.
- Ενδείξεις βλάβης γραμμής ανιχνευτών, γραμμής συσκευών συναγερμού, μεγαφώνων.
- Ενδείξεις διακοπής γραμμής τροφοδοσίας 220V.
- Ενδείξεις διακοπής παροχής χαμηλής τάσεως.
- Ενδείξεις ηχητικές και οπτικές για προσυναγερμό και συναγερμό.
- Διακόπτες των διαφόρων κυκλωμάτων του συστήματος για επανάταξη, επανήχιση, έλεγχο των διαφόρων λειτουργιών.
- Μονάδα μικροφώνου για την μετάδοση οδηγιών.
- Μονάδα συσσωρευτών τουλάχιστον 6AH (24 VDC)

Ο πίνακας θα είναι 2 βρόχων ελέγχου έως 120 σημεία ανά βρόχο με δυνατότητα επέκτασης. Το σύστημα θα διαπιστώνει τις αλλαγές κατάστασης των κυκλωμάτων και τις αναγγέλει στο (ΠΑΠ).

Ο προγραμματισμός του (ΠΑΠ) θα γίνει έτσι ώστε ο συναγερμός να γίνεται σε δύο στάδια.

#### **1ο Στάδιο – Προσυναγερμός**

Ο προσυναγερμός δίνεται στον (ΠΑΠ) από την αυτόματη διέγερση κάποιου πυρανιχνευτή ενός χώρου ή από την χειροκίνητη ενεργοποίηση κομβίου συναγερμού.

Οι ενέργειες που ακολουθούν τον προσυναγερμό είναι:

- Ενεργοποίηση του βομβητή και της οπτικής ενδείξεως στο πυροδιαμέρισμα από όπου προήλθε η ενεργοποίηση για την ειδοποίηση του προσωπικού.
- Επικοινωνία με τον υπεύθυνο του αντίστοιχου πυροδιαμερίσματος για να γίνει επιτόπια έρευνα εντοπισμού της ενεργοποίησης.
- Εάν ο κίνδυνος αντιμετωπισθεί εύκολα και με τοπικά μέσα (φορητοί πυροσβεστήρες, άλλα μέσα) ή η ενεργοποίηση προήλθε λόγω ψευδοσυναγερμού, τότε από την κεντρική μονάδα ακυρώνεται ο συναγερμός εντός όμως ορισμένου χρονικού διαστήματος. Στον ορισμένο αυτό χρόνο αν δεν γίνει ακύρωση ή δεν δοθεί χειροκίνητη εντολή συναγερμού η κεντρική μονάδα θα προχωρήσει αυτομάτως στο δεύτερο στάδιο, δηλ. στο στάδιο γενικού συναγερμού.

#### **2ο στάδιο - Γενικός Συναγερμός**

Κατά το στάδιο αυτό γίνονται οι ακόλουθες ενέργειες είτε αυτόματα από τον (ΠΑΠ), είτε χειροκίνητα από τον υπεύθυνο του Κέντρου Ελέγχου:

α. Αυτόματα από τον (ΠΑΠ)

- Ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας
- Κλείσιμο των θυρών ασφαλείας των πυροδιαμερισμάτων του κτιρίου
- Ειδοποίηση της ομάδας πυρασφάλειας του κτιρίου μέσω του συστήματος αναζητήσεως προσώπων
- Σήμα συναγερμού στα πυροδιαμερίσματα από τα μεγάφωνα

β. Με χειρισμούς από τον χειριστή του Κέντρου Ελέγχου

- Ειδοποίηση γραφείων υπευθύνων.
- Οδηγίες, αν απαιτείται, για απομάκρυνση ατόμων μετά από συνεννόηση με τον αρχηγό πυρασφάλειας
- Διακοπή λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού
- Διακοπή ηλεκτρικής παροχής από το δίκτυο κανονικής ενέργειας
- Λειτουργία εφεδρικής για την τροφοδότηση φωτισμού ασφαλείας
- Κάθοδο ανελκυστήρων στο ισόγειο και ακινητοποίησή τους με ανοικτές πόρτες.

#### 7.6.5 Δίκτυα Πυρανίχνευσης

Τα δίκτυα ανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαϊάς θα γίνουν ως κάτωθι:

- Τροφοδότησης ανιχνευτών (δίκτυο πυρανίχνευσης) θα γίνει σε διανομή βρόχου με καλώδιο πυράντοχο ελεύθερο αλογόνου εύκαμπτο με συνεστραμμένα ζεύγη θωρακισμένο , τύπου κατάλληλο για πυρανίχνευση 2 X (2 G1.5).
- Το δίκτυο μεγαφώνων με καλώδια HO5VV - F (NYMHY) 2 G2.5
- Το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας 24V στοιχείων πυροπροστασίας με καλώδιο HO5VV (AO5VV /NYM) 3G 2.5.
- Το δίκτυο αναγγελίας (σειρήνες, κομβία,επαναλήπτες κ.λ.π.) θα γίνει σε διανομή βρόχου με καλώδιο πυράντοχο ελεύθερο αλογόνου εύκαμπτο με συνεστραμμένα ζεύγη θωρακισμένο , τύπου κατάλληλο για πυρανίχνευση 2 X (2 G1.5).
- Το δίκτυο εντολών ( κατάσβεση, ηλεκτρομαγνήτες θυρών κ.λ.π.) με καλώδιο HO5VV (AO5VV / NYM) 3G 2.5.

Η όδευση των καλωδίων θα γίνει είτε στις εσχάρες ασθενών , στα επίτοιχα κανάλια είτε σε σωλήνες πλαστικούς θωρακισμένους μεσαίου τύπου (μέτριας αντοχής )

Καλωδιώσεις σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-20-02-01

Πλαστικοί σωλήνες / εσχάρες/ πλαστικά κανάλια σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-20-01 – 02/03/06 αντίστοιχα

### **7.7. Προληπτικά Μέσα Πυροπροστασίας**

#### 7.7.1 Φωτισμός Ασφαλείας

Ο φωτισμός ασφαλείας σχεδιάζεται και εγκαθίσταται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1838: «Εφαρμογές Φωτισμού – Φωτιστικά Ασφαλείας», όπως κάθε φορά ισχύει και ΕΛΟΤ EN ISO 7010 για την σήμανση.

Ολες οι οδεύσεις διαφυγής, όπως και οι χώροι συγκεντρώσεως κοινού, θα φωτισθούν κατάλληλα για την εύκολη και σαφή καθοδήγηση του κοινού και του προσωπικού προς τις εξόδους.

Η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε βλάβη οποιουδήποτε φωτιστικού να μην αφήνει στο σκοτάδι περιοχές των οδεύσεων διαφυγής.

Ο φωτισμός θα είναι συνεχής και καθ' όλο το χρόνο που θα ευρίσκονται άτομα στους προστατευόμενους χώρους και θα φωτίζονται όλα τα σημεία των οδεύσεων, ώστε να εξασφαλίζεται τουλάχιστον μέσος φωτισμός 15 Lux στη στάθμη του δαπέδου.

Το φωτιστικό ασφαλείας θα είναι τύπου σποτ με λαμπτήρα Led και kit μπαταριών με απευθείας παροχή 230V από το δίκτυο ΔΕΗ.

#### 7.7.2 Σήμανση εξόδων /οδεύσεων διαφυγής ( Φωτιστικά / επιγραφές )

Η σήμανση των προσβάσεων διαφυγής και των εξόδων διαφυγής θα γίνεται με φωτιστικά ασφαλείας / ενδείξεως πορείας με ευανάγνωστες επιγραφές που θα φέρουν την λέξη “ΕΞΟΔΟΣ”

και κατευθυντικό βέλος προς την έξοδο. Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με την Διάταξη του Π.Δ 422/8.06.79 "Περί συστήματος σηματοδότησης ασφαλείας στους χώρους εργασίας".

Σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως και σε κάθε έξοδο και όπου η κατεύθυνση προς την πλησιεστέρα έξοδο δεν είναι άμεσα αντιληπτή, θα τοποθετηθεί το σήμα τη διασώσεως σύμφωνα με τα πιο πάνω

Κάθε επιγραφή θα φωτίζεται με συνεχή φωτισμό και με ένταση 50 lux πάνω στην επιφάνεια της επιγραφής και του σήματος

Η επιγραφή θα είναι αυτοκόλλητο διαφανές διαστάσεων σύμφωνα με με το φωτιστικό

Το φωτιστικό ασφαλείας/ ενδείξεως πορείας θα είναι αυτοελεγχόμενο συνεχούς λειτουργίας , διπλής όψης , με 2x16 LEDs / 5W- 230V , με συσσωρευτή Ni-Cd 3.6 V/1.5 Ah αυτόνομης λειτουργίας 1.5 hr , επίτοιχο ή οροφής ανηρτημένο με βραχίονα , προστασίας IP 40 με κάλυμμα , διαστ. 340 x 135 x 60 mm ( M X Y X B ) .

#### 7.7.3 Πινακίδες Σήμανσης - Σχεδιαγράμματα

Για την πληροφόρηση του προσωπικού πυρασφαλείας και των ανδρών της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας προβλέπεται η ανάρτηση υαλόφρακτων πινακίδων με σχέδια κατόψεων όπου θα φαίνονται οι εξοδοι, η ακολουθητέα διαδρομή εξόδου και τα υπάρχοντα μέσα πυρασφάλειας.

Για την πληροφόρηση της θέσεως των πυροσβεστικών μέσων προβλέπεται η εγκατάσταση πινακίδων χωρίς λέξεις δηλαδή, μόνο με εικόνες (PICTOGRAMS). Οι πινακίδες θα είναι διαστάσεων 200X200mm με λευκά σύμβολα σε κόκκινου χρώματος υπόβαθρο.

Τα σήματα (πινακίδες) διάσωσης ή βοήθειας, καθώς και τα σήματα (πινακίδες) που αφορούν τον πυροσβεστικό εξοπλισμό με τα εγγενή χαρακτηριστικά τους να τοποθετούνται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 7010: «Γραφικά σύμβολα – Χρώματα και ενδείξεις ασφαλείας – Καταχωρημένες ενδείξεις ασφαλείας», όπως κάθε φορά ισχύει αφού ληφθούν υπόψη οι διατάξεις του Π.Δ. 105/1995 (ΦΕΚ Α' 67) «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/ και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ».

Τα σχεδιαγράμματα διαφυγής με τις αντίστοιχες πινακίδες να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 23601:«Safety Identification – Escape and evacuation plan signs».

#### 7.7.4 Διαφράγματα πυρασφάλειας (Fire Dampers)

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας τοποθετούνται σε όλες τις θέσεις που δειχνονται στα σχέδια και όπου οι αεραγωγοί περνάνε μέσα από πυρίμαχα τοιχώματα ή από οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες του κελύφους των πυροδιαμερισμάτων .

#### 7.7.5 Πυροφραγμοί

Τα συστήματα και υλικά παρεμπόδισης εξάπλωσης της φωτιάς θα εφαρμοσθούν, όπου ομαδικές ή μεμονωμένες διελεύσεις εγκαταστάσεων (σωληνώσεις, καλώδια κλπ.) διατομής μεγαλύτερης της αντιστοίχου με διάμετρο Φ100mm, περνάνε δια μέσου του κελύφους των πυροδιαμερισμάτων. Τα συστήματα πρέπει να έχουν ανεγνωρισμένα πιστοποιητικά όπως στις προηγούμενες παραγράφους.

Για τις διαβάσεις των καλωδίων και των σωλήνων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών.

Οι ακριβείς θέσεις και το μέγεθος των πυροφραγμών καλωδίων-σωλήνων θα καθορισθούν κατά την κατασκευή του έργου μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

## 8. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ( ΨΥΞΗ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ ) – ( ΚΛ )

### 8.1 Σχεδιασμός - Ενεργειακές Προδιαγραφές Κλιματισμού

#### 8.1.1 Σχεδιασμός

Η εγκατάσταση έχει σκοπό την επίτευξη και διατήρηση των απαιτούμενων συνθηκών λειτουργίας (θερμοκρασίας, υγρασίας, καθαρότητας και ανανέωσης του αέρα καθώς και ελέγχου της ροής του αέρα μεταξύ των παρακείμενων χώρων) καθώς και την απομάκρυνση οσμών από ορισμένους χώρους (WC, χώρους ακαθάρτων, κλπ.)

Έτσι προβλέπονται :

A) Πλήρης κλιματισμός σε όλους τους κύριους και βοηθητικούς χώρους του κτιρίου (Γραφεία – αίθουσες – αρχεία – διάδρομοι – αναμονές, φουαγιέ , κλιμακοστάσια, κλπ).

Προβλέπεται πλήρης αυτονομία λειτουργίας ανά τμήμα και μέρος του τμήματος.

- Ψύξη – θέρμανση με τοπικές μονάδες τύπου κλιματιστικής χωνευτές με δίκτυα αεραγωγών και στομιών για όλους τους χώρους.
- Αερισμός με Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες ( ΚΚΜ ) προσαγωγής προκλιματισμένου αέρα με δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής- απαγωγής και στόμια

B) Ανεξάρτητα συστήματα απαγωγής αέρα για τους χώρους ακαθάρτων, τουαλέτες κ.λπ..

Γ) Ψύξη (μόνο ) με εσωτερικές μονάδες οροφής για τους χώρους του ηλεκτρικού Υποσταθμού και του χώρου Ασθενών Ρευμάτων .

Πηγή παραγωγής ψύξης- θέρμανσης για όλες τις περιπτώσεις και παραγωγής ζεστού νερού Χρήσης είναι αντλίες θερμότητας απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδισαιρούμενου, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type - VRF).

Τα συστήματα VRF ψύξης\_ θέρμανσης των χώρων θα έχουν δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας (heat recovery) , δίνοντας την δυνατότητα στις εσωτερικές μονάδες, να μπορούν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα σε ψύξη ή θέρμανση και αυξάνοντας ταυτόχρονα την αποδοτικότητα των συστημάτων.

Προβλέπονται οι κάτωθι ΚΚΜ προσαγωγής προκλιματισμένου αέρα

- Ισόγειο : μία(1) μονάδα ΚΚΜ- Ι
- Α όροφος : μία(1) μονάδα ΚΚΜ- Α
- Β όροφος : μία(1) μονάδα ΚΚΜ- Β

Σύνολο τρεις (3) Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

Οι ΚΚΜ τοποθετούνται στο υπόγειο του κτιρίου στο πυροδιαμέρισμα των Κλιματιστικών

Η είσοδος του νωπού αέρα και η απόρριψη του αέρα από τις κλιματιστικές μονάδες, θα γίνει από ανεξάρτητα shafts στον περιβάλλοντα χώρο.

Προβλέπονται οι κάτωθι εξωτερικές μονάδες VRF

- Ισόγειο : δύο (2) αντλίες θερμότητας ΟΥ/VRF\_HR\_I1 /2 για ψύξη -θέρμανση και μία (1) αντλία ΟΥ/VRF – KM -I για τον αερισμό
- Α όροφος : δύο (2) αντλίες θερμότητας ΟΥ/VRF\_HR\_A1/ A2 για ψύξη -θέρμανση και μία (1) αντλία θερμότητας ΟΥ/VRF – KM - A για τον αερισμό
- Β Οροφος : μία (1) αντλία θερμότητας ΟΥ/VRF\_HR\_B για ψύξη – θέρμανση και μία (1) αντλία θερμότητας ΟΥ/VRF – KM - B για τον αερισμό
- Ηλεκτρικός Υποσταθμός : μία (1) αντλία θερμότητας ΟΥVRF – HY για ψύξη μόνο
- ΖΝΧ : μία (1) αντλία θερμότητας ΟΥVRF – ΖΝΧ για θέρμανση μόνο

Σύνολο δέκα (10 ) ξωτερικές Μονάδες VRF εκ των οποίων οι πέντε (5) HR ( Heat Recovery)

Οι ΟΥ/VRF τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου

Ανεξάρτητα συστήματα απαγωγής αέρα ( εξαερισμός ) προβλέπονται



- Χώροι υγιεινής Υπόγειο , Ισόγειο , Α οροφος , Β όροφος ( 4 ) συστήματα ανεξάρτητα
  - Αποθήκες υπογείου 1 συστήματα ανεξάρτητα
  - Χώρος ΚΚΜ υπογείου : (1) σύστημα
  - Χώροι υδροστασίου \_ πυρόσβεσης : (1) σύστημα
  - Χώροι Υποσταθμού : (1) σύστημα
- Σύνολο (8) συστήματα  
Οι ανεμιστήρες απόρριψης θα είναι τύπου αεραγωγού IN LINE

### 8.1.2 Ενεργειακές προδιαγραφές κλιματισμού

Οι κεντρικές μονάδες VRF και ΚΚΜ θα είναι πολύ υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας, όλες πιστοποιημένες κατά Eurovent. Ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης EER / SEER θα είναι πολύ υψηλός. Ελάχιστοι αποδεκτοί βαθμοί απόδοσης – πιστοποιημένοι κατά Eurovent.

- EER > 3.1
- SEER > 5.6

## 8.2 Στοιχεία υπολογισμών Μελέτης

### 8.2.1 Κλιματολογικές Συνθήκες

Σύμφωνα με τα στοιχεία της TOTEE ( KENAK )

Οι εξωτερικές συνθήκες υπολογισμού ψύξης – θέρμανσης είναι

	Θέρος		Χειμώνας	
	DB	RH	DB	RH
Εξωτερικές συνθήκες	35.5 °C.	46%.	+0 °C.	85%.

Οι εσωτερικές συνθήκες υπολογισμού θα είναι για κάθε χώρο.

	Θέρος		Χειμώνας	
	DB	RH	DB	RH
• Εργαστήρια	26 °C.	50%.	20 °C.	40%.
• Αίθουσες	26 °C.	50%.	20 °C.	40%.
• Γραφεία	26 °C.	50%.	20 °C.	40%.
• Βιβλιοθήκη	26 °C.	50%.	20 °C.	40%.
• Διάδρομοι	28 °C.	50%.	18 °C.	40%.
• Χώροι υγιεινής	28 °C.	50%.	18 °C.	40%.
• Βοηθητικοί χώροι	30 °C.	50%	16 °C.	40%.
• Μηχανολογικοί χώροι	Σύμφωνα με τα φορτία			

### 8.2.2 Στοιχεία Αερισμού

Κατά τις προδιαγραφές KENAK

• Εργαστήρια	22 m3/h και άτομο	ή	11,0 (m3/h ) / m2
• Αίθουσες _ Φουαγιέ	30 m3/h και άτομο	ή	22,5 (m3/h ) / m2
• Γραφεία	30 m3/h και άτομο	ή	3,0 (m3/h ) / m2
• Βιβλιοθήκη	30 m3/h και άτομο	ή	6,6 (m3/h ) / m2
• Διάδρομοι – βοηθητικοί χώροι	2,6 (m3/h ) / m2		
• Λουτρά	6,0 (m3/h ) / m2		

Για κάθε τμήμα θα γίνεται ισολογισμός των ποσοτήτων αέρα προσαγωγής, απαγωγής και διαφεύγοντος προς το περιβάλλον ώστε να υπάρχει ισορροπία.

Ο ισολογισμός αυτός θα γίνεται και για μικρότερες ακόμη ομάδες χώρων που εξυπηρετούνται από μια κλιματιστική μονάδα.

Ο ισολογισμός θα γίνεται βασικώς στον διάδρομο του τμήματος που επικοινωνεί με όλους τους χώρους.

Υπάρχει διαχωρισμός των δικτύων απαγωγής αέρα από τους χώρους, σε απαγωγή από καθαρούς και από ακάθαρτους χώρους (χώροι υγιεινής, ακάθαρτα, αποδυτήρια, κλπ.).

Η απαγωγή από τους ακάθαρτους χώρους θα γίνει κατά προτίμηση πάνω από τα είδη υγιεινής

### 8.2.3 Συντελεστές Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων

Κατά τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων ως συντελεστές θερμοπερατότητας για τα δομικά στοιχεία και ανοίγματα των κτιρίων έχουν ληφθεί αυτοί που καθορίζονται από τον KENAK για την κλιματική ζώνη Β.

• Εξωτ. Τοίχοι	$U_{v\_w} = 0,45 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$
• Οροφές	$U_{v\_d} = 0,40 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$
• Δάπεδα προς έδαφος	$U_{v\_e} = 0,80 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$
• Δάπεδα προς πυλωτή	$U_{v\_we} = 0,40 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$
• Υαλοπίνακες διπλοί	$U_{v\_f} = 2,60 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$
	$G_g = 0,60$

### 8.2.4 Θερμοκρασίες κυκλώματος VRF

• Θερμοκρασία εξάτμισης	7° C
• Θερμοκρασία συμπύκνωσης	45° C

### 8.2.5 Ψυκτικά – Θερμικά Φορτία

Τα θερμαντικά φορτία των χώρων υπολογίζονται βάσει του EN 12831 και τα ψυκτικά φορτία των χώρων βάσει της «Ashrae/Fundamentals» και της ειδικής έκδοσης «Ashrae Cooling and heating load calculation manual».

Για την εύρεση του συνολικού ψυκτικού φορτίου της εγκατάστασης υπολογίζεται το μέγιστο ταυτοχρονισμένο ψυκτικό φορτίο όλων των χώρων από σάρωση όλων των ωρών στους κρίσιμους μήνες του θέρους.

Τα φορτία από άτομα / φωτισμό / μηχανήματα και εξοπλισμό υπολογίζονται βάσει των προδιαγραφών του KENAK ανάλογα με το είδος του χώρου και την δραστηριότητα

Στον υπολογισμό του ψυκτικού φορτίου κάθε χώρου (αισθητού και λανθάνοντος) υπολογίζεται συντελεστής ασφαλείας 3%.

### 8.2.6 Αεραγωγοί

Τα δίκτυα των αεραγωγών υπολογίζονται με τη μέθοδο της ίσης τριβής (equal friction) και για τριβή 0,08 mm/m (0,1"/100 ft) ή τη μέθοδο ανάκτησης πίεσης (static regain).

Οι ταχύτητες στους αεραγωγούς διανομής θα είναι σύμφωνες με τον παρακάτω πίνακα :

Τμήμα δικτύου	Μέγιστη ταχύτητα
Έξοδος ανεμιστήρων	6,0 m/sec
Κύριοι αεραγωγοί	5,0 m/sec
Δευτερεύοντες αεραγωγοί	4,0 m/sec
Δευτερεύοντες κλάδοι με στόμια	3,0 m/sec
Αναρρόφηση νωπού αέρα	3,0 m/sec

Τα μανομετρικά των ανεμιστήρων θα είναι κατά 10% τουλάχιστον μεγαλύτερα, από αυτά που θα προκύψουν από τους υπολογισμούς στα δίκτυα αεραγωγών.

### 8.2.7 Στόμια

Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα μέσω των στομιών γενικά θα λαμβάνεται

Προσαγωγής

Γραφεία -Εργαστήρια	1.5 – 2.5 m/s
Λοιποί χώροι	2.0 – 3.0 m/s

Απαγωγής

Γραφεία -Εργαστήρια	1.5 – 2.5 m/s
Λοιποί χώροι	2.0 – 3.0 m/s

### 8.2.8 Δίκτυα σωληνώσεων VRF

Τα δίκτυα των σωληνώσεων θα υπολογισθούν με τον δείκτη φόρτισης του σωλήνα με βάση την ισοδύναμη ψυκτική ισχύ των εσωτερικών μονάδων και τους πίνακες των κατασκευαστών

### 8.2.9 Μονάδες VRF

Η επιλογή των μονάδων (εσωτερικών – εξωτερικών) γίνεται με βάση τα κάτωθι στοιχεία

- Ψυκτικό φορτίο χώρου (Αισθητό – Ολικό) και Θερμικό Φορτίο Χώρου
- Απόδοση μονάδας στην μεσαία ταχύτητα
- Συνθηκών περιβάλλοντος και απαιτούμενων εσωτερικών συνθηκών ( DB - WB).
- Απόστασης εξωτερικής – εσωτερικής μονάδας
- Ταυτοχρονισμού λειτουργίας
- Παραλαβή αισθητού φορτίου από προκλιματισμένο αέρα χώρου κατά 50/% (μόνο ψύξη )

### 8.2.10 Μονάδες KKM

Η θερμοκρασία αέρα εισόδου (Θ ) στην KKM , υπολογίζεται με βάση

- τις θερμοκρασίες χώρου (Θχ) και περιβάλλοντος (Θπ)
- τις ποσότητες αέρα προσαγωγής ( Vπρ ) και απόρριψης ( Vαπ)
- την απόδοση του εναλλάκτη (ΑΕ ) από τους τύπους :  
$$\Theta = \Theta_{\pi} - A\epsilon \times (\Theta_{\pi} - \Theta_{\chi}) / (V_{\pi\rho} / V_{\alpha\pi})$$
 για λειτουργία σε ψύξη  
$$\Theta = \Theta_{\pi} + A\epsilon \times (\Theta_{\chi} - \Theta_{\pi}) / (V_{\pi\rho} / V_{\alpha\pi})$$
 για λειτουργία σε θέρμανση

### 8.2.11 . Στάθμες θορύβου

Κατά την TOTEE 2485/86 ή επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου είναι :

Βιβλιοθήκες – Αναγνώστηριο NR 30 , Γραφεία NR 35, Διάδρομοι NR 35 , Φουαγιέ - Κυλικείο NR 40,

## 8.3 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες ( KKM - .... )

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες ( KKM .... ) θα αποτελούνται από τα πιο κάτωθι μέρη :

- Κιβώτιο με ανεμιστήρα προσαγωγής φυγοκεντρικό με πίσω κεκλιμένα πτερύγια επ' ευθείας σύζευξης με ενσωματωμένο inverter
- Κιβώτιο με ανεμιστήρα απαγωγής φυγοκεντρικό με πίσω κεκλιμένα πτερύγια επ' ευθείας σύζευξης με ενσωματωμένο inverter
- Κιβώτιο με στοιχείο ψύξης / θέρμανσης απ' ευθείας εκτόνωσης DX
- Κιβώτιο με υγραντήρα ατμού
- Κιβώτιο με Εναλλάκτη θερμότητας αέρα – αέρα περιστροφικό ( Rotary) απορρόφησης
- Κιβώτιο εισόδου νωπού με προφίλτρο κλάσης G4 στην είσοδο
- Κιβώτιο φίλτρων , σακόφιλτρα , κλάσης F9 στην προσαγωγή
- Κιβώτιο φίλτρων , κλάσης M5 στην επιστροφή - απόρριψη
- Κιβώτιο ηχοπαγίδας δικτύου προσαγωγής
- Κιβώτιο ηχοπαγίδας δικτύου απαγωγής

Οι εναλλάκτες έχουν επιλεγεί κατά **eco design 2018 απόδοσης > 73 %**

Η σύνδεση του δικτύου διανομής ψυχρού / θερμού ού με τα στοιχεία των KKM, θα γίνει στα στοιχεία απ' ευθείας εκτόνωσης (DX ) μέσω εκτονωτικής ηλεκτρονικής βαλβίδας

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες.

Τα όργανα αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αποτελούν μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.

Ο έλεγχος και η ρύθμιση της θερμοκρασίας του αέρα θα γίνεται με έλεγχο στο στοιχείο DX μέσω της εξωτερικής μονάδας VRF και του πίνακα ελέγχου VRF σε διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ΗΜ εγκαταστάσεων ( BMS ) .

Η τήρηση της σταθερής υγρασίας εξόδου κατά την χειμερινή περίοδο, θα γίνεται με ύγρανση του αέρα με ατμό , με επέμβαση πάνω στον υγραντήρα.

Κατά την θερινή περίοδο, ο έλεγχος της υγρασίας γίνεται από το ψυκτικό στοιχείο το οποίο θα κάνει και αφύγρανση.

Οι ΚΚΜ.... θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εσωτερικό εστεγασμένο χώρο

Οι υγραντήρες ατμού θα είναι ηλεκτρικοί ( 380 V ) και οι προβλεπόμενοι στο ύπαιθρο θα τοποθετηθούν εντός μεταλλικού ερμαρίου τύπου πίλαρ IP 65

#### **8.4 Εσωτερικές Μονάδες Συστήματος VRF ( IU/VRF.. )**

Οι εσωτερικές μονάδες ψύξης / θέρμανσης συστήματος VRV θα είναι ψευδοροφής τύπου κλιματιστικής

Η εσωτερική μονάδα θα λειτουργεί με Ψυκτικό υγρό R 410 A και θα διαθέτει

- Ανεμιστήρα (ή ανεμιστήρες) φυγοκεντρικό , με ηλεκτροκινητήρα , τριών ταχυτήτων
- Στοιχείο ψύξης- θέρμανσης απ' ευθείας εκτόνωσης ( DX)
- Φίλτρο πλενόμενου τύπου ή σακκόφιλτρα για τις τύπου κλιματιστικές
- Λεκάνη συλλογής συμπυκνωμάτων
- Αντλία συμπυκνωμάτων
- Στόμιο λήψεως νωπού αέρα (στην περίπτωση κλιματιστικής προστίθεται plenum )
- Στόμιο /α προσαγωγής αέρα
- Στόμιο επιστροφής αέρα
- Χειριστήριο επίτοιχο ενσύρματο τριών ταχυτήτων

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδέεται με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 50 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το καλώδιο σύνδεσης κάθε εσωτερικής συσκευής, θα οδεύει προς τον πίνακα έλεγχου της αντίστοιχης εξωτερικής μονάδας, μαζί με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου.

Ολες οι εσωτερικές μονάδες θα παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Για την αποχέτευση των συμπυκνωμάτων που δημιουργούνται κατά την λειτουργία των κλιματιστικών συσκευών, προβλέπεται να κατασκευαστεί ξεχωριστό δίκτυο αποχέτευσης από σιδηροσωλήνες ή πλαστικούς σωλήνες, μονωμένες , που θα αποχετεύει είτε στο δίκτυο ομβρίων ελεύθερα ή στο δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου μέσω σιφωνίου.

#### **8.5 Εξωτερικές Μονάδες Συστήματος VRF ( OU/VRF.. )**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) ανεξάρτητη ανά ζώνη και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Κάθε Εξωτερική Μονάδα συγκροτείται από ένα ή περισσότερα τεμάχια Βασικής Μονάδας με απόδοση κάθε τεμαχίου 22,4 / 25 - 28 / 31.5 - 33,5 / 37.5 - 39.2/44.1 – 44.8/50.0 – 50.4/56.7- 56 / 63 KW ( ψύξη – θέρμανση )

Η βασική εξωτερική μονάδα θα είναι προσυναρμολογημένη στο εργοστάσιο, μέσα σε ένα ενισχυμένο περίβλημα παντός καιρού, κατασκευασμένο από ελαφριά χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινίρισμα βαφής, ψημένο σε ειδικό φούρνο.

Οι αποδόσεις είναι υπολογισμένες για τις ακόλουθες συνθήκες θερμοκρασίας σε κανονική λειτουργία και παροχή αέρα.

- Ψύξη: εσωτ. θερμοκρασία 26°C DB/19°C WB εξωτ. θερμοκρασία 35° DB

- Θέρμανση: εσωτ. θερμοκρασία 20°C εξωτ. θερμοκρασία 7°C DB/6°C WB

Οι εξωτερικές μονάδες λειτουργούν σε μία εκτεταμένη περιοχή λειτουργίας, ιδιαίτερα στην θέρμανση, **μέχρι -25°C**, ενώ είναι δυνατή και η λειτουργία σε ψύξη ακόμα και σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες μέχρι 0°C.

Κάθε βασική μονάδα θα αποτελείται από δύο μεμονωμένους και όχι στο ίδιο κέλυφος συμπιεστές scroll, ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μη χρειάζεται αντικατάσταση και των δύο μαζί, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτες θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής τεθεί εκτός λειτουργίας.

Η απόδοσή της μονάδας ρυθμίζεται με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας μέσω INVERTER. Ο συμπιεστής θα ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V /, 50Hz.

Η εξωτερική μονάδα συνδέεται με τις αντίστοιχες εσωτερικές μονάδες, με δυο χαλκοσωλήνες, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί το ψυκτικό μέσο (R410A) για την μεταφορά ενέργειας. Οι σωλήνες αυτές είναι μονωμένες, τροφοδοτώντας στην σειρά τις εσωτερικές μονάδες μέσω ειδικών εξαρτημάτων διαχωρισμού της ροής.

Οι εξωτερικές μονάδες για τον έλεγχο και λειτουργία συνδέονται με χωριστή καλωδίωση με τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού του συστήματος VRF

## **8.6 Δίκτυα Σωληνώσεων συστήματος VRF**

Τα δίκτυα σωληνώσεων συστήματος VRF θα είναι από χαλκό άνευ ραφής υπερβαρέως τύπου, Αμερικάνικων προδιαγραφών κατάλληλες για δίκτυα ψύξης.

Θα είναι όλες μονωμένες από μονωτικούς σωλήνες

Το μονωτικό υλικό θα είναι μαύρου χρώματος, ελαστομερές κλειστών κυψελών, εύκαμπτο σε μορφή σωλήνων, με  $\lambda \leq 0,040 \text{ w / (mK)}$  στους 20 C (τύπου AF/ARMAFLEX).

Το πάχος του μονωτικού υλικού θα είναι:

- Εσωτερικοί χώροι : 9/13/19 mm για διατομ. έως και  $\frac{3}{4}$  " /άνω  $\frac{3}{4}$ " – και 2 " /άνω 2'' αντίστοιχα
- Εξωτερικοί χώροι : 19/32 mm για διατομές έως και 2 " / άνω 2'' αντίστοιχα

Η όδευση των σωληνώσεων θα γίνεται στην ψευδοροφή ή κατακόρυφο κανάλι (saft) διανομής δικτύων πάνω σε εσχάρα βαρέως τύπου.

Οι σωληνώσεις θα πρέπει να είναι αλφαδιασμένες στην οριζόντια διαδρομή τους και να τηρείται ή σωστή διαδικασία σύνδεσης των διαφόρων εξαρτημάτων που αποτελούν το συνολικό δίκτυο (διακλαδωτήρες οριζόντιας και κάθετης διαδρομής, συλλέκτες, ηλ. Βαλβίδες κλπ) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος VRF

## **8.7 Δίκτυα Αεραγωγών- Μονώσεις**

### **8.9.1 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

Η προσαγωγή αέρα στους χώρους, η επιστροφή του στις μονάδες, η απαγωγή και απόρριψή του, γίνεται μέσω δικτύου αεραγωγών και στομίων.

Οι αεραγωγοί θα είναι

- Μεταλλικοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα ορθογωνικοί ή κυκλικοί
- Εύκαμπτοι αλουμινίου κυκλικής διατομής διπλών τοιχωμάτων με μόνωση υαλοβάμβακα 30 mm

Στις διελεύσεις των αεραγωγών από τις θέσεις των αρμών θα τοποθετηθεί εύκαμπτο τεμάχιο.

Στα τμήματα των αεραγωγών που διαπερνούν επίπεδο, για την μη μετάδοση της πυρκαϊάς, θα τοποθετηθούν διαφράγματα πυρκαϊάς (fire damper) με τηκτό.

Σε όλες τις διακλαδώσεις αεραγωγών θα τοποθετηθούν διαφράγματα (damper) ρύθμισης της ροής

(όγκου) αέρα.

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

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

Δίκτυα αεραγωγών σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-07-01-01 και ΕΤΕΠ 04-07-02-01

### **8.9.2 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής θα μονωθούν για την αποφυγή θερμικών απωλειών και συμπύκνωσης υδρατμών στις ψυχρές τους επιφάνειες κατά την θερινή περίοδο.

Οι μονώσεις των αεραγωγών θα γίνουν με πλάκες από συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής τύπου ARMAFLEX.,

Συντελεστής αγωγιμότητας της μόνωσης μικρότερος από 0,037W/m.k(10°C) και 0,04W/m.k(40°C) κατά DIN 52612 και συντελεστή  $\mu \geq 700$  κατά DIN 52615.

Το πάχος της μόνωσης θα είναι

- 32 mm σε εσωτερικούς χώρους
- 50 mm σε εξωτερικούς χώρους (ύπαιθρο )

Οι αεραγωγοί που βρίσκονται στο ύπαιθρο και στα μηχανοστάσια θα φέρουν έξω από τη μόνωση, και για μηχανική προστασία της, επικάλυψη από λαμαρίνα αλουμινίου πάχους 0,6 MM. Η επικάλυψη θα αποτελείται από φύλλα λαμαρίνας κατάλληλα κυλινδρarisμένα σε διάμετρο ίση προς τη διάμετρο της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης.

Μονώσεις αεραγωγών σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-07-02-02

### **8.8 Διαφράγματα Πυρασφάλειας**

Διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν σε θέσεις στις οποίες αεραγωγοί διέρχονται από πυρίμαχα τοιχώματα και οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων .

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν «στροβιλώδη» ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύτηκτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα τήκεται και θα τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72oC ή 100oC κατ'επιλογή

Η πρόσβαση στα πυροδιαφράγματα θα είναι ελεύθερη μέσω ψευδοροφών ή καταπακτών.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 ½ ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Τα διαφράγματα αυτά θα είναι κατασκευής Αμερικάνικων ή Αγγλικών ή Γερμανικών εργοστασίων όπως π.χ. RUSKIN, TROX κλπ.

### **8.9 Απόσβεση Θορύβου**

Σε κάθε κλιματιστική μονάδα ,τόσο στο δίκτυο προσαγωγής όσο και στο δίκτυο επιστροφής, προβλέπεται εγκατάσταση ηχοπαγίδων τύπου κιβωτίου μονάδας για την μείωση της μετάδοσης του θορύβου στο κτίριο.

### **8.10 Στόμια**

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο , τοίχου ή αεραγωγού ή ψευδοροφής ή οροφής κρεμαστά , με κιβώτιο (plenum) από γαλβανισμένη λαμαρίνα , τύπων και διατομών όπως αναφέρονται στα σχέδια.

Προβλέπεται γενικά η εγκατάσταση των πιό κάτω τύπων στομίων

Προσαγωγής αέρα :

- Στόμιο ψευδοροφής κυκλικό με σταθερά ομόκεντρα πτερύγια ( S3)  
Φουαγιέ - Αίθουσες
- Στόμιο ψευδοροφής γραμμικό 1-4 σχισμών (slots) οριζόντιας διανομής με κιβώτιο και διάφραγμα (S1) ( Γραφεία – Εργαστήρια
- Στόμιο ψευδοροφής ορθογωνικό με ρυθμιζόμενα πτερύγια 1-4 κατευθύνσεων ( S2)  
Αναμονές
- Στόμιο αεραγωγού ή τοίχου με δύο σειρές ρυθμιζόμενα πτερύγια ( S4)  
Διάδρομοι
- Στόμιο Λήψης νωπού αέρα επίτοιχο ή αεραγωγού ( S5)

Απαγωγή αέρα :

- Στόμιο τοίχου ή αεραγωγού ορθογωνικά με μία σειρά σταθερά πτερύγια ( R1 )  
Σε όλους του χώρους
- Δισκοειδείς Βαλβίδες ( R2 )  
Λεκάνες WC
- Στόμια Θυρών ( R4 )  
Χώροι υγιεινής , HM χώροι
- Στόμιο απόρριψης αέρα επίτοιχο ή αεραγωγού ( R33)

Τα στόμια θα είναι χρώματος εκλογής της επίβλεψης.

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

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

Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

## 8.11 Ελεγχος ( αυτοματισμοί ) συστήματος VRF

### Τοπικός Ελεγχος (Χειριστήριο) Εσωτερικών Μονάδων

Ο έλεγχος των εσωτερικών μονάδων γίνεται τοπικά μέσω ενσύρματου επίτοιχου χειριστηρίου στο χώρο λειτουργίας.

Τοποθετείται σε απόσταση μέχρι 50 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω αυτού ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

### Ελεγχος στοιχείου KKM

Ο έλεγχος πραγματοποιείται μέσω των εκτονωτικών βαλβίδων που συνδέονται με την εξωτερική μονάδα VRF με καλωδίωση

### Κεντρικός Ελεγχος

Ο κεντρικός έλεγχος πραγματοποιείται μέσω συστήματος καλωδίωσης Εξωτερικής Μονάδας - Εσωτερικών μονάδων, και σύνδεσης με τον Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου του VRF μόνο των Εξωτερικών μονάδων VRF - INVERTER.

### Σύνδεση Κεντρικού Πίνακα Ελέγχου συστήματος VRF με Κ.Μ.Ε του ΚΣΕ

Ο Κεντρικός πίνακας Ελέγχου του συστήματος VRF συνδέεται με Πύλη Επικοινωνίας μέσω καταλλήλου πρωτοκόλλου ( πχ BACnet ) με την **Κεντρική Μονάδα Ελέγχου** του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου HM εγκαταστάσεων ( ΚΣΕ ) , με σύνδεση Ethernet ,όπου μεταφέρονται όλες οι ανωτέρω περιγραφόμενες πληροφορίες και πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες ( δυνατότητες, προγραμματισμοί του συστήματος)

### Καλωδιώσεις ελέγχου συστήματος VRF

- Σύνδεση εσωτερικής μονάδας με τοπικό χειριστήριο : LiYCY 3 G 1.5
- Σύνδεση εκτονωτικής βαλβίδας KKM με εξωτ. Μονάδα : LiYCY 3 G 1.5
- Σύνδεση εσωτερικών μονάδων με την αντίστοιχη εξωτερική σε μορφή βρόχου : LiYCY (TP) 2 x ( G 1.5 )
- Σύνδεση εξωτερικών μονάδων με πίνακα ελέγχου VRF : UTP 100 1X 4" / cat 6

- Σύνδεση πίνακα ελέγχου VRF μέσω Πύλης επικοινωνίας με ΚΣΕ : UTP 100 2 X4" / cat 6

## **09. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ( IP)**

---

### **9.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων χαμηλής τάσης σκοπό έχουν την παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για τις διάφορες καταναλώσεις του κτιρίου.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση καλύπτει τις ανάγκες φωτισμού και κίνησης όλων των χώρων του κτιρίου.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αρχίζει από τους ακροδέκτες χαμηλής τάσης του μετασχηματιστή του ιδιωτικού υποσταθμού και περιλαμβάνει τους πίνακες διανομής της ηλεκτρικής παροχής (Γενικούς Πίνακες Διανομής, υποπίνακες, τοπικούς υποπίνακες, κτλ.) τα καλώδια τροφοδότησης των παραπάνω πινάκων, τις απαιτούμενες σωληνώσεις, καλωδιώσεις, συρματώσεις κ.λ.π. τα φωτιστικά σώματα, τους ρευματοδότες, τα απαραίτητα όργανα διακοπής, ασφάλισης, εκκίνησης, ζεύξης, τηλεχειρισμού κλπ, για την επαρκή και ασφαλή λειτουργία των πάσης φύσης καταναλώσεων.

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνει:

- Σύστημα μέσης τάσης 20 KV, 50 HZ
- Υποσταθμός υποβιβασμού τάσης 20/0,4 KV, 50 HZ.
- Σύστημα διανομής 230/400 V, 50 HZ κανονικής λειτουργίας.
- Σύστημα διανομής 230/400 V, 50 HZ ανάγκης (emergency).
- Σύστημα διανομής 230/400 V, 50 HZ αδιάλειπτης λειτουργίας
- Καταναλώσεις φωτισμού, κίνησης 230/400 V.
- Συστήματα γειώσεων προστασίας και αλεξικεραυνικής προστασίας.

### **9.2. ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Το κτίριο υπό κανονικές συνθήκες εξυπηρετείται από το δίκτυο μέσης τάσης (20 KV) της ΔΕΗ.

Για την περίπτωση διακοπής της παροχής από ΔΕΗ ή μείωση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ κάτω από την αποδεκτή στάθμη, προβλέπεται η τροφοδοσία κρίσιμων καταναλώσεων μέσω ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους καθώς και παροχή αδιάλειπτης λειτουργίας μέσω μονάδων UPS.

### **9.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ - ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ**

#### **9.3.1 Γενικά**

Προβλέπεται ένας υποσταθμός υποβιβασμού τάσης 20 KV/0,4 KV, στο Υπόγειο του κτιρίου.

Ο υποσταθμός περιλαμβάνει χώρο πίνακα μέσης τάσης, χώρο μετασχηματιστή, χώρο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και χώρο γενικών πινάκων χαμηλής τάσης . .

Η διαμόρφωση των χώρων είναι τέτοια που εξασφαλίζεται η απλή απρόσκοπτη μεταφορά, είσοδος και έξοδος των μηχανημάτων, ο επαρκής εξαερισμός και ηχομόνωση. Επίσης η διαμόρφωση θα είναι σύμφωνη με τη μελέτη πυροπροστασίας..

Ο ηλεκτρικός υποσταθμός περιλαμβάνει :

- Το καλώδιο παροχής μέσης τάσης (Μ/Τ) από τη ΔΕΗ, τύπου Ν2ΧSY.
- Τα πεδία μέσης τάσης 20KV.



- Τη τροφοδοτική γραμμή μέσης τάσης 20KV από το πεδίο αναχώρησης μέσης τάσης μέχρι τον μετασχηματιστή του υποσταθμού.
- Τον μετασχηματιστή (Μ/Σ).
- Το σύστημα προστασίας του Μ/Σ.
- Τα πεδία χαμηλής τάσης.
- Τις συστοιχίες πυκνωτών αντιστάθμισης άεργου ισχύος.
- Τις γειώσεις.

Η σύνδεση του Πίνακα Μέσης Τάσης με τον μετασχηματιστή θα γίνει με 4 μονοπολικά καλώδια τύπου N2XSΥ 20 KV (το ένα εφεδρικό ) Οι συνδέσεις του Μ/Σ και του Η/Ζ με τον ΓΠΧΤ θα γίνει με καλώδια N2XH.

Ο μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο και κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο, η δε συνολική ισχύς του θα παρέχει εφεδρεία τουλάχιστον 25 %. Ο μετασχηματιστής θα είναι ξηρού τύπου.

### 9.3.2 Χώρος Μέσης Τάσης και δίκτυα

Στο χώρο μέσης τάσης του υποσταθμού θα εγκατασταθεί ο πίνακας μέσης τάσης του κτιρίου, που θα αποτελείται από το πεδίο άφιξης, το πεδίο μέτρησης και το πεδίο τροφοδοσίας του μετασχηματιστή. Το δίκτυο άφιξης και αναχώρησης προς το μετασχηματιστή προστατεύεται με διακόπτες φορτίου (SF6). Κάθε κυψέλη περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα λειτουργίας, διακοπής και προστασίας όπως αναφέρεται παρακάτω και στις προδιαγραφές.

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων Μ.Τ. καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η κατηγοριοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τις διακρίσεις IEC 62271-200.

Το πεδίο άφιξης περιλαμβάνει :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630Α.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630Α, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm<sup>2</sup>.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21kV / 10kA
- Θερμαντικό σώμα με αντίσταση 50 Watt (230 Volts)
- Ρελαί ανίχνευσης παρουσίας τάσης από ΔΕΗ, το οποίο θα παίρνει σήμα από τους χωρητικούς καταμεριστές τάσης και θα προσφέρει τη δυνατότητα λήψης αυτού του σήματος, προς το σύστημα BMS του κτηρίου.
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά.

Το πεδίο μέτρησης περιλαμβάνει :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630Α.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630Α, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Τρεις βάσεις ασφαλειών 200Α.
- Τρεις ασφάλειες για την προστασία των Μ/Σ τάσης 24kV/6.3Α

Τρεις Μ/Σ τάσης  $20/\sqrt{3}$  /0,1/  $\sqrt{3}$  kV.

- Μηχανική ένδειξη τηγμένης ασφάλειας.
- Ένα (1) τεμάχιο πολυόργανο ή ισοδύναμο με δυνατότητα ψηφιακής ένδειξης για :
- μέτρηση ρεύματος (I1, I2, I3, IN)
- μέτρηση ρεύματος μεγίστου
- μέτρηση τάσης φάση-φάση (U12, U23, U31)
- μέτρηση συχνότητας
- μέτρηση συνημίτονου (cosφ)
- μέτρηση ισχύος (ενεργού – άεργου – φαινόμενης)
- μέτρηση ενέργειας (ενεργού – άεργου – φαινόμενης)

- μέτρηση αρμονικών ρεύματος (I1, I2, I3, IN)
- μέτρηση αρμονικών τάσης (U12, U23, U31)
- Τα μετρούμενα μεγέθη είναι μέχρι την 31η αρμονική.

Το πολυόργανο θα διαθέτει δύο ρελέ εξόδου τα οποία ενεργοποιούνται όταν υπερβούν προκαθορισμένες ρυθμίσεις που αφορούν Ισχύ, Συνημίτονο, Τάσεις, Εντάσεις και χρησιμοποιούνται για έλεγχο - σήμανση φορτίων.

- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποξεύκτη και του γειωτή.
- Βοηθητικές επαφές τηγμένης ασφάλειας.
- Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης 450mm.

Το πεδίο τροφοδότησης περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Αποξεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 16KA/1sec, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, πηνίο εργασίας και βοηθητικές επαφές.
- Τρεις Μ/Σ έντασης με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για προστασία.
- Ηλεκτρονόμο προστασίας (H/N) ψηφιακού τύπου που παρέχει προστασία έναντι υπερέντασης, βραχυκύκλωμα (50/51 ANSI code), σφάλμα γης (50N/51N, 50G/51G ANSI code) και με δυνατότητα πραγματοποίησης της προστασίας 49RMS (κατά ANSI code). Επιπλέον ο H/N θα έχει κάρτα επικοινωνίας RS485 και κάρτα 10 εισόδων 4 εξόδων.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Γειωτή καλωδίων 24KV, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποξεύκτη και Α.Δ.Ι
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm<sup>2</sup>
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποξεύκτη και του γειωτή
- Επιπλέον κιβώτιο χαμηλής τάσης 450mm, για την τοποθέτηση του H/N

Η τροφοδοσία του μετασχηματιστή θα γίνει με μονοπολικά καλώδια N2XSY 20 KV (δίκτυωμένου πολυαιθυλενίου).

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες. Θα χρησιμοποιηθούν ξεχωριστές σχάρες για τα καλώδια μέσης τάσης και χαμηλής τάσης και θα τηρηθούν οι μεταξύ αυτών απαιτούμενες αποστάσεις.

### 9.3.3 Μετασχηματιστής

Ο υποβιβασμός της τάσης γίνεται στον υποσταθμό με έναν μετασχηματιστή χυτορίνης, με ισχύ 630 KVA, με κύρια χαρακτηριστικά 20 KV/0,4 KV/0,23 KV, 50 HZ και τάση βραχυκύκλωσης 6%.

Ο μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο χώρο κατάλληλα διαμορφωμένο με μεταλλική πόρτα.

Ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων θα κατασκευασθούν για την είσοδο του αέρα ψύξης.

Ο αερισμός των χώρων Μ/Σ θα είναι τέτοιος ώστε η θερμοκρασία μέσα στο χώρο να μην υπερβαίνει τους 40°C, με φυσική κυκλοφορία αλλά και με σύστημα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα. Ο τεχνικός αερισμός με ανεμιστήρα θα λειτουργεί μέσω θερμοστάτου χώρου. Σε περίπτωση που αυτό δεν καταστεί δυνατό θα τίθεται σε λειτουργία μονάδα split-unit τοποθετημένη στον χώρο του μετασχηματιστή.

Προβλέπονται πυκνωτές για μόνιμη αντιστάθμιση της αέργου ισχύος στο μετασχηματιστή και πυκνωτές για αυτόματη αντιστάθμιση στο Γενικό Πίνακα χαμηλής τάσης και στους πίνακες ανάγκης.

Ο μετασχηματιστής στην πλευρά των 20 KV και 0,4 KV θα προστατεύεται με αλεξικέραυνο γραμμής για την αποφυγή εισόδου ατμοσφαιρικών υπερτάσεων στο δίκτυο.

### 9.3.4 Χώρος Χαμηλής Τάσης

#### 9.3.4.1 Γενικά

Η διασύνδεση του Μ/Σ με τους Γενικούς Πίνακες θα γίνει με μονοπολικά καλώδια Ν2ΧΗ μέσα σε ξεχωριστή εσχάρα, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Ο Μ/Σ θα προστατεύεται στην χαμηλή τάση με αυτόματο διακόπτη ισχύος.

Η μεταγωγή στον πίνακα ανάγκης θα γίνεται με ζεύγος τετραπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος ανοικτού τύπου με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση.

Η ηλεκτρική παροχή από το ΕΗΖ θα μεταφέρεται στον χώρο του πίνακα Χ.Τ. σε ξεχωριστό πίνακα, με μονοπολικά καλώδια Χ.Τ.

#### 9.3.4.2 Χώρος Χαμηλής

Στο κτίριο προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος για την εγκατάσταση των πεδίων χαμηλής τάσης. Τα πεδία χωρίζονται σε κανονικής λειτουργίας, λειτουργίας ανάγκης (από ΕΗΖ) και αδιάλειπτης λειτουργίας (από UPS).

Τα πεδία χαμηλής τάσης περιλαμβάνουν:

- Αφιξη από τον μετασχηματιστή.
- Αφιξη από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος
- Αναχωρήσεις κανονικής λειτουργίας (ΔΕΗ).
- Αναχωρήσεις λειτουργίας ανάγκης (ΔΕΗ-ΕΗ/Ζ)
- Αναχωρήσεις αδιάλειπτης λειτουργίας (ΔΕΗ-ΕΗ/Ζ-UPS)
- Σύνδεση αυτόματη με συστοιχία πυκνωτών.

Οι αναχωρήσεις από τα πεδία χαμηλής τάσης προς οποιοδήποτε πίνακα θα προστατεύονται όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης περιλαμβάνει και εφεδρικά πεδία για μελλοντική χρήση.

### 9.3.5 Πυκνωτές

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστον 0,95.

Οι πυκνωτές διορθώσεως συντελεστή ισχύος έχουν σκοπό τη διατήρηση του συντελεστή ισχύος της εγκαταστάσεως σε τιμές που προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τη μονάδα. Οι πυκνωτές επιλέγονται με ικανή εφεδρεία ώστε να εξυπηρετήσουν την λειτουργία πρόσθετων εγκαταστάσεων.

Το πεδίο διόρθωσης του συντελεστή ισχύος περιλαμβάνει:

- Τις συστοιχίες των πυκνωτών (10 τουλάχιστον βαθμίδες των 25KVAR).
- Μαχαιρωτές ασφάλειας προστασίας των πυκνωτικών διατάξεων.
- Τους ηλεκτρονόμους (ρελαιο πυκνωτών).
- Αυτόματο ρυθμιστή αέργου ισχύος, 10 βαθμίδων σε βήματα 1:1:1:1:1:1
- Ενδεικτικές λυχνίες.

Ο πίνακας ελέγχου της συστοιχίας πυκνωτών θα κατασκευασθεί με ικανή εφεδρεία, ώστε να εξυπηρετήσει την εγκατάσταση πρόσθετων πυκνωτών που πιθανόν θα χρειασθούν μετά την λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Στον πίνακα θα υπάρχει και διάταξη προστασίας των πυκνωτών από τις αρμονικές.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση το  $\cos\phi$  θα διατηρείται μεγαλύτερο προς 0.95.

Το ακριβές μέγεθος της συστοιχίας πυκνωτών θα καθοριστεί μετά από μετρήσεις και θα πρέπει να εξασφαλίζει διορθωμένο συντελεστή ισχύος όλης της ηλεκτρικής εγκατάστασης όχι μικρότερο από 0,95.

Προβλέπεται επίσης και πυκνωτής 40KVAR μόνιμα συνδεδεμένος στον Μ/Σ.

#### **9.4. ΦΟΡΤΙΑ ΑΝΑΓΚΗΣ – ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ**

Προβλέπεται ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, ισχύος 200 KVA , 230/400 V, 50 HZ υπό  $\cos\phi = 0,8$ . Το ζεύγος τοποθετείται σε ιδιαίτερο χώρο (με ηχομόνωση) ενώ στον ίδιο χώρο βρίσκονται, η δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης καυσίμου ενσωματωμένη στο ζεύγος, το κύκλωμα καυσαερίων, ο αεραγωγός απαγωγής του θερμού αέρα του ψυγείου στο περιβάλλον, οι διατάξεις μείωσης θορύβου κ.λ.π.

Σε περίπτωση που θα υπάρξει διακοπή του ρεύματος από την ΔΕΗ, την ηλεκτροδότηση του κτιρίου θα αναλάβει το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος, το οποίο θα τροφοδοτήσει με ρεύμα τον Γενικό Πίνακα Ανάγκης-Εφεδρίας του κτιρίου.

Φορτία Ανάγκης-Εφεδρίας θεωρούνται τα παρακάτω:

- Το 100% των φωτιστικών σωμάτων του κτιρίου.
- Αντλιοστάσια λυμάτων - ομβρίων.
- Αντλητικό συγκρότημα ύδρευσης
- Οι Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες αερισμού και οι αντίστοιχες εξωτερικές μονάδες VRF
- Ο κλιματισμός (εσωτερικές μονάδες και εξωτερική μονάδα VRF ) των χώρων Μ/Σ, ΓΠΧΤ, Η/Ζ, UPS, ΑΣΘΕΝΗ (Υ7).
- Ο Ανελκυστήρας.
- Ο Βιολογικός καθαρισμός

Το Η/Ζ το πολύ σε 15 sec πρέπει να έχει ξεκινήσει, και να φθάσει τον ονομαστικό αριθμό στροφών και να τροφοδοτήσουν τον πίνακα στον οποίο εμφανίσθηκε η έλλειψη τάσης (δηλαδή τα φορτία ανάγκης θα έχουν τροφοδοτηθεί μέσα σε 15 sec).

Όταν επανέλθει (η τάση) από τη ΔΕΗ και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα 5-10 min), πραγματοποιούνται κατά σειρά οι παρακάτω λειτουργίες:

- Οι αυτόματοι διακόπτες τροφοδοσίας Η/Ζ βγαίνουν εκτός με εντολή από το σύστημα αυτοματισμού.
- Κλείνουν οι αυτόματοι διακόπτες τροφοδοσίας του μετασχηματιστή.
- Οι κινητήρες ανάγκης που τροφοδοτούν κρίσιμα φορτία τίθενται σε λειτουργία με τη διάταξη που περιγράφηκε παραπάνω.
- Οι υπόλοιποι κινητήρες ξεκινούν μέσω PLC ή χειροκίνητα.

#### **9.5. ΦΟΡΤΙΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ( UPS)**

Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο συστημάτων αδιαλείπτου λειτουργίας:

- ενός κεντρικού συστήματος αδιαλείπτου λειτουργίας:

UPS κτιρίου ισχύος 80kVA/80kW, on line συνδεσμολογίας Διπλής Μετατροπής (Double Conversion), τριφασικής εισόδου - εξόδου, τοποθετημένο στο υπόγειο του κτιρίου στο χώρο UPS. Το UPS θα συνοδεύεται από συστοιχία συσσωρευτών, η οποία θα παρέχει αυτονομία τουλάχιστον δεκαπέντε (15) λεπτά για το πλήρες ονομαστικό φορτίο των 80kVA/80kW υπολογιζόμενο με συντελεστή ισχύος φορτίου  $\cos\phi=1$

Το UPS είναι επαρκούς ισχύος ώστε να τροφοδοτεί τα παρακάτω φορτία:

- Όλα τα συστήματα ασθενών ρευμάτων (εκτός του χώρου των Ασθενών (Υ7)
- Τοπικά συστήματα πυρόσβεσης
- Ρευματοδότες Η/Υ

- ενός τοπικού συστήματος αδιαλείπτου λειτουργίας:

αποτελούμενο από δυο μονάδες UPS Ισχύος 5kVA/5kW, σε παράλληλη και εφεδρική συνδεσμολογία 1+1, μονοφασικής εισόδου - εξόδου και αυτονομίας 5 λεπτών σε πλήρες φορτίο, αρχιτεκτονικής stand alone και τεχνολογίας On Line, Διπλής Μετατροπής (Double Conversion) σύμφωνα με το VFI-SS-111 (EN62040-3) τοποθετημένο στο υπόγειο του κτιρίου στο χώρο UPS. Το UPS θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση τόσο εντός Rack 19" όσο και επιδαπέδια.

Τα δύο UPS είναι επαρκούς ισχύος ώστε να τροφοδοτούν τα παρακάτω φορτία:

- Όλα τα συστήματα ασθενών ρευμάτων του χώρου των Ασθενών (Υ7).

Το UPS θα αποτελείται από τον ανορθωτή/φορτιστή, μετατροπέα, ηλεκτρονικό διακόπτη παράκαμψης και μεταγωγής, κυκλώματα συγχρονισμού και κυκλώματα προστασίας για να παρέχει σταθεροποιημένη αδιάλειπτη ηλεκτρική παροχή. Το UPS περιλαμβάνει τα απαραίτητα ηλεκτρικά και μηχανικά εξαρτήματα τα οποία αυτομάτως εξασφαλίζουν την συνεχή ηλεκτρική παροχή ρεύματος χωρίς διακοπή σε περίπτωση διακοπής ή αλλοιώσεως της ηλεκτρικής παροχής του δικτύου της ΔΕΗ ή του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

- Τα φορτία τροφοδοτούνται σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας από τον μετατροπέα. Ο ανορθωτής (που τροφοδοτείται από το δίκτυο) τροφοδοτεί τον μετατροπέα και φορτίζει τον συσσωρευτή με κυμαινόμενη φόρτιση (FLOAT CHARGING). Ο μετατροπέας λειτουργεί τότε μόνο σαν σταθεροποιητής τάσεως.
- Στην περίπτωση που το δίκτυο διακόπτεται ο μετατροπέας συνεχίζει να τροφοδοτεί τα φορτία μέσω των συσσωρευτών. Όταν το δίκτυο αποκατασταθεί, ο μετατροπέας συνεχίζει να τροφοδοτεί τα φορτία με την βοήθεια του ανορθωτή και της τάσεως του δικτύου, ενώ ταυτόχρονα ο ανορθωτής αναλαμβάνει αυτόματα ξανά την φόρτιση των συσσωρευτών με εντατική φόρτιση (HIGH RATE CHARGE). Όταν οι συσσωρευτές φορτιστούν πλήρως, ο ανορθωτής μεταπίπτει αυτόματα σε κυμαινόμενη φόρτιση.
- Σε περίπτωση που για οιοδήποτε λόγο (βλάβη) πάψει να τροφοδοτεί το φορτίο ο μετατροπέας, τότε μέσω του στατικού διακόπτη το φορτίο θα μεταφέρεται στο δίκτυο.

## **9.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 230 / 400 V - ΔΙΑΝΟΜΗ**

### **9.6.1 Πίνακες**

Οι γενικοί και δευτερεύοντες πίνακες φωτισμού θα είναι τύπου STAB SIEMENS, στεγανοί ή όχι ανάλογα με το χώρο που βρίσκονται.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν χωριστές μπάρες ουδέτερου και γείωσης. Τα υλικά κάθε πίνακα θα είναι κατάλληλα για το ρεύμα βραχυκύκλωσης στη θέση του πίνακα με βαθμίδες 6, 9, 15, 25, 30, 50, 70 KA (RMS).

Οι γενικοί και δευτερεύοντες πίνακες φωτισμού τοποθετούνται κατά βάση σε εσοχές των τοίχων. Αρχή είναι το κλείσιμο των εσοχών να αποτελεί ενιαία επιφάνεια με τους τοίχους ενώ παράλληλα να κρατείται ο βαθμός πυροπροστασίας του αντίστοιχου τοίχου.

Ο Πίνακας έχει ξεχωριστά τμήματα για κανονική ισχύ - ισχύ ανάγκης. Τα τμήματα ανάγκης θα διαχωρίζονται από τα διπλανά τους με μεταλλικό διαχωριστικό που να εμποδίζει την ανάπτυξη τόξου μεταξύ τους εφόσον είναι ενιαίος ο πίνακας.

Η τοποθέτηση πινάκων για την εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων θα γίνει με βάση:

- α. Το κάθε τμήμα συγκεκριμένης λειτουργικότητας να έχει τον δικό του πίνακα, στο κύκλωμα κανονικής παροχής (ΔΕΗ), παροχής ανάγκης (ΕΗ/Ζ) και αδιάλειπτης παροχής (UPS).
- β. Να υπάρχει ανεξαρτησία πινάκων φωτισμού και μικρής κίνησης και κινήσεως.

### **9.6.2 Κεντρικά δίκτυα**

Όλο το δίκτυο χαμηλής τάσης θα έχει ακτινική διάταξη σε ξεχωριστές εσχάρες για κάθε είδος τροφοδότησης (κανονικής παροχής, παροχής ανάγκης).

Προβλέπονται ανεξάρτητες παροχές από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, για τους πίνακες κανονικής λειτουργίας, λειτουργίας ανάγκης και αδιάλειπτης λειτουργίας.

### 9.6.3 Προστασία Γραμμών

Οι κεντρικές διανομές τροφοδοσίας γενικών πινάκων και πινάκων κινήσεως προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία ηλεκτρονικού τύπου ρυθμιζόμενα. Οι διανομές προς δευτερεύοντες πίνακες διανομής, πίνακες φωτισμού, ρευματοδοτών και συσκευών μικρής ισχύος, προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος όπως προηγουμένως για μεγαλύτερα φορτία.

Η προστασία γραμμών φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ γίνεται με μικροαυτόματους ή και με διακόπτες φορτίου και ασφάλειες. Για τις γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι τύπου Β ή C, ενώ για τις αντίστοιχες κίνησης π.χ. FCU, μικρούς μεμονωμένους ανεμιστήρες και συσκευές, μικροαυτόματοι τύπου C.

Όλα τα κυκλώματα μονοφασικών ρευματοδοτών θα προστατεύονται (ανά ομάδες κυκλωμάτων) με διπολικούς ηλεκτρονόμους διαρροής έντασης. Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα προστατεύονται με τετραπολικούς ηλεκτρονόμους διαφυγής. Γενικά για μέχρι δέκα κυκλώματα ρευματοδοτών θα προβλεφθεί ξεχωριστό ρελέ.

Ειδικά για τους ρευματοδότες UPS προβλέπεται για κάθε γραμμή ξεχωριστός διπολικός ηλεκτρονόμος διαφυγής.

Φωτισμός και ρευματοδότες προστατεύονται από διαφορετικούς ηλεκτρονόμους διαφυγής.

Η προστασία γραμμών κινητήρων αντλιών, ανεμιστήρων κλιματιστικών μονάδων και λοιπών συσκευών γίνεται με αυτόματους διακόπτες με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία (Motor Starters) και ο έλεγχος του κινητήρα με αυτομάτους (relays). Τα θερμικά στοιχεία θα ρυθμιστούν στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα το οποίο θα δοθεί από τον κατασκευαστή του. Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία θα ρυθμισθούν σύμφωνα με τη στάθμη βραχυκυκλώσεως του κάθε πίνακα και το κύκλωμα υπερθερμάνσεως του κινητήρα (thermistor και το ειδικό ρελέ). Τόσο το κύκλωμα ισχύος όσο και τα βοηθητικά κυκλώματα θα προσαρμοστούν στους κινητήρες που θα αγορασθούν τελικά.

Οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος μέχρι 5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας ενώ οι υπόλοιποι με αυτόματο διακόπτη αστέρα - τριγώνου ή άλλο τρόπο εκκίνησης χωρίς να ξεπερνά το  $I_{εκ} = 3,5 \times I_{ον}$ . Σε περίπτωση μεγάλης διάρκειας του χρόνου εκκίνησης θα χρησιμοποιούνται ειδικές διατάξεις ώστε να μην διεγείρονται τα θερμικά κατά την φάση εκκίνησης.

### 9.6.4 Κινητήρες

#### 9.6.4.1 Γενικά

Ολος ο μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, ΑΗΥ'S, ανεμιστήρες, αντλίες, κλπ) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού.

#### 9.6.4.2 Συνθήκες λειτουργίας

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία για ύψη πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα 100m με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες τους 45°C DB/50% RH.

Κινητήρες που βρίσκονται στο υπόγειο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50°C.

Η απόδοση των κινητήρων που θα τοποθετηθούν δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από την ιπποδύναμη που απαιτείται από τον οδηγούμενο εξοπλισμό.

Οι κινητήρες θα επιτρέπουν επί πλέον ένα συντελεστή (ασφαλούς) λειτουργίας του 1.15, δηλ. μία συνθήκη συνεχούς κατά 15% υπερφόρτωσης (σε ρεύματα ρότορα).

Κινητήρες μονοφασικοί θα λειτουργούν στα 230 V/50 HZ, ενώ για τους τριφασικούς κινητήρες τα αντίστοιχα μεγέθη είναι στα 400 V/50HZ, τρίγωνο.

Ο κινητήρας θα είναι ικανός να εξασφαλίζει την δεδομένη τάξη απόδοσης στην δεδομένη ταχύτητα, σε οποιαδήποτε τάση μέσα στα όρια του 95% έως 105% της προδιαγραφμένης τάσης.

Κινητήρες μέχρι την ισχύ των 0,75 KW θα είναι μονοφασικοί με εκκινήτη πυκνωτή ή τριφασικοί εκτός εκείνων για 1/6 HP και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75 KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.

Οι κινητήρες θα είναι μίας σταθερής ταχύτητας εκτός αν καθορίζεται ή προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων θα είναι κινητήρες με ξεχωριστές περιελίξεις.

Τριφασικοί κινητήρες των 5 KW και πάνω θα είναι τύπου Υ-Δ.

Η μόνωση για όλους τους κινητήρες θα είναι για τροπικό κλίμα. Εκτός αν καθορίζεται αλλιώς, οι κινητήρες θα έχουν κλάση μόνωσης F κατάλληλης για την λειτουργία μέσα στα απαιτούμενα όρια αύξησης της θερμοκρασίας.

Η προστασία για όλους τους κινητήρες θα είναι IP 54 και αυστηρότερη.

#### 9.6.4.3 Προστασία θερμικής υπερφόρτωσης

Κινητήρες τάξης μέχρι 20 KW εφοδιάζονται με ένα thermistors θετικού συντελεστή θερμοκρασίας. Κινητήρες τάξης από 20 έως 75 KW θα έχουν από ένα thermistor ενσωματωμένο σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα.

Κινητήρες τάξης 75 KW και πάνω θα έχουν δύο thermistor ενσωματωμένα σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα, θα είναι διαχωρισμένα από τους κύριους ακροδέκτες, μέσα στο τερματικό κιβώτιο του κινητήρα.

Κινητήρες εξοπλισμένοι με thermistors θα συνδέονται σε μία μονάδα ελέγχου.

Η μονάδα ελέγχου θα συνδέεται εσωτερικά με τα thermistors και τον εκκινητή για να κόβει τον εκκινητή όταν ένα ή όλα τα thermistors έχουν υπερθερμανθεί.

Κάθε κινητήρας θα είναι ικανός να ξεκινά τόσο συχνά όσο καθορίζεται από το αυτόματο σύστημα ελέγχου και όχι λιγότερο από δέκα ξεκινήματα ανά ώρα για κινητήρες που ελέγχονται από χειριστή.

Οι κινητήρες μιας φάσης θα είναι εφοδιασμένοι με πυκνωτή εκκίνησης.

Όλοι οι κινητήρες που είναι μικρότεροι των 7,5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 6 έως 7 φορές το ονομαστικό.

Όλοι οι κινητήρες πάνω από 5 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα - τριγώνου, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και το ρεύμα εκκίνησης δε θα ξεπερνά πάνω από 3,5 φορές το ονομαστικό .

#### 9.6.4.4 Εκκινητές

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρα ή οι πίνακες εκκινητών (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC) θα διαθέτουν για την εκκίνηση και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Οι εκκινητές που θα χρησιμοποιηθούν είναι :

- Απ'ευθείας εκκίνησης για κινητήρες μέχρι 5 KW
- Αστέρος – τριγώνου για ισχύ, από 5 KW και άνω
- Ελέγχου συχνότητας (inverter) που χρησιμοποιούνται σε κινητήρες αντλιών.

Η επιλογή των υλικών που απαρτίζουν το κάθε είδος του εκκινητή θα γίνει με μεγέθη 30% περισσότερο από την ισχύ του οδηγούμενου κινητήρα. Θα είναι όλα φόρτισης AC3 .

Ο κάθε εκκινητής θα έχει βοηθητική τάση από Μ/Σ 380/220V, μεταγωγικό διακόπτη (αυτόματο-χειροκίνητο), μπουτόν ON-OFF και τρεις ενδεικτικές λυχνίες και με ξεχωριστή ασφάλιση της βοηθητικής τάσης .

Ο εγκαταστάτης των εκκινητών (ή MSP ή MCC) θα συντονισθεί με τον κατασκευαστή των κινητήρων και του μηχανικού εξοπλισμού για να σχεδιάσει και να διαλέξει τον σωστό τύπο και μέγεθος εκκινητή ώστε να ταιριάζει με τον τύπο του συγκεκριμένου κινητήρα, τα χαρακτηριστικά του οδηγούμενου κινητήρα, τα χαρακτηριστικά του οδηγούμενου μηχανικού εξοπλισμού, έτσι ώστε όλα τα επί μέρους τμήματα που εμπλέκονται να συνιστούν μία τέλεια ενότητα για την σωστή λειτουργία του συστήματος.

## **9.7. ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

### **9.7.1 Ενεργειακές προδιαγραφές φωτισμού**

Ο φωτισμός αποτελεί έναν από τους βασικότερους καταναλωτές ενέργειας στα κτίρια του τριτογενή τομέα. Η συμμετοχή του στη συνολική κατανάλωση με σύγχρονης τεχνολογίας φωτιστικά είναι της τάξης του 20-30%. Στο υπό εξέταση κτίριο, θα γίνει κάθε προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης με το μικρότερο δυνατό κόστος επεμβάσεων.

Ο φωτισμός του κτιρίου θα γίνει με χρήση φωτεινών πηγών και σωμάτων τεχνολογίας LED, χρησιμοποιώντας τα υφιστάμενα ηλεκτρικά δίκτυα και τους διακόπτες. Θα δημιουργηθεί ζώνη

φυσικού φωτισμού κοντά στα παράθυρα, αλλάζοντας τη συνδεσμολογία της υφιστάμενης καλωδίωσης όπου χρειάζεται βλ. σχέδια κατόψεων.

Τα φωτιστικά των εσωτερικών κύριων χώρων, θα τοποθετηθούν όπως φαίνεται στα σχέδια και θα πληρούν τις ακόλουθες ποιοτικές και ενεργειακές προδιαγραφές

Χρώμα φωτισμού 3000 K

Μέσο επίπεδο φωτισμού χώρου  $\geq 500 \text{ lux}$

Συντελεστής ομοιομορφίας  $> 0.6$

Συντελεστής θάμβωσης  $UGR \leq 19$

Απόδοση φωτιστικών  $> 140 \text{ lm/W}$

Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού σε κύριους χώρους  $< 5 \text{ W/m}^2$

Σε βοηθητικούς και κοινόχρηστους χώρους (WC, διαδρόμους κλπ) η στάθμη φωτισμού θα είναι χαμηλότερη (πχ  $200 \text{ lux}$ ) όπως προβλέπεται από τον ΚΕνΑΚ

Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού συνολικά στο κτίριο  $< 4.5 \text{ W/m}^2$

Οι διαγωνιζόμενοι θα παραδώσουν τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά (.ldt) των προσφερόμενων φωτιστικών και φωτομετρικές μελέτες των 4 τυπικών χώρων με το διεθνώς αποδεκτό λογισμικό Dialux Evo. Επισυνάπτονται πρότυπες φωτομετρικές μελέτες ενδεικτικών φωτιστικών.

Όλα τα φωτιστικά και οι λαμπτήρες θα φέρουν εγγύηση καλής λειτουργίας  $\geq 25,000$  ωρών.

### 9.7.2 Στάθμες φωτισμού

Για τους εσωτερικούς χώρους η εγκατάσταση φωτισμού θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω στάθμες φωτισμού, βάσει του EN 12464-1.

• Γραφεία	:	500 LUX
• Εργαστήρια	:	500 LUX
• ΑΠΧ	:	400 LUX
• Είσοδος - Αναμονή	:	150-200 LUX
• W.C.	:	150-200 LUX
• Διάδρομοι	:	150-200 LUX
• Η/Μ χώροι	:	150-200 LUX
• Εξωτερικός Φωτισμός	:	20 Lux

### 9.7.3 Τύποι φωτιστικών

Οι παρακάτω ενδεικτικοί τύποι φωτιστικών δίδονται για χρήση στους διάφορους χώρους του κτιρίου.

Γραφεία, Εργαστήρια, Αίθουσα Διαλέξεων:

Φωτιστικό L1s, συνολικής ισχύος  $29\text{W}/3619\text{lm}$ , LED, απόδοσης φωτιστικού  $125 \text{ lm/w}$ , με ηλεκτρονικό εξοπλισμό ελέγχου DALI

Εργαστήρια :

Φωτιστικό L1b, συνολικής ισχύος  $58\text{W}/7238\text{lm}$ , LED, απόδοσης φωτιστικού  $125 \text{ lm/w}$ , με εξοπλισμό ελέγχου DALI.

Διάδρομοι :

Φωτιστικό L2, Ταινία LED, ισχύς  $16\text{W}/1600\text{lm}$ , με εξοπλισμό ελέγχου DALI.

WC :

Φωτιστικό L4, Η συνολική ισχύς του φωτιστικού θα είναι  $22\text{W}/1880\text{lm}$ , LED.

Φουαγιέ :

Φωτιστικό L3, Η συνολική ισχύς του φωτιστικού θα είναι  $12\text{W}/1140\text{lm}$ , LED, με εξοπλισμό ελέγχου DALI



Ημιυπαίθριοι χώροι:

Φωτιστικό XL1,. Η συνολική ισχύς του φωτιστικού θα είναι 13W/1104lm, LED,

Αίθουσα συσκέψεων :

- \* Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής (L5), . Η συνολική ισχύς του φωτιστικού θα είναι 18W/1349lm LED,
- \* Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής (L6), . Η συνολική ισχύς του φωτιστικού θα είναι 36W/3260lm LED, κ
- \* Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής (L7), τ Η συνολική ισχύς του φωτιστικού θα είναι 60W/5700lm LED,

Η/Μ χώροι, Αποθήκες:

Επιμηκες φωτιστικό (1260x120x100mm) ορατης τοποθετησης ισχυος 49W, και φωτεινης ισχυος 6300 lm,

#### **9.7.4 Εξωτερικός φωτισμός**

Προβλέπεται φωτισμός του χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων και του άμεσου περιβάλλοντος χώρου του κτιρίου με φωτιστικά σώματα τύπου χαμηλού ιστού 1μ στρογγυλά καθώς και χωνευτά στον τοίχο, στεγανά (IP65)

Η θέση και ο αριθμός των φωτιστικών σωμάτων φαίνονται στο σχέδιο του περιβάλλοντος χώρου. Στον περιβάλλοντα χώρο οι οδεύσεις των καλωδίων χαμηλής τάσης θα γίνουν υπόγεια σε βάθος 70cm, μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PE 6atm. Τα καλώδια των οδεύσεων αυτών θα είναι τύπου NYY και θα υπάρχουν φρεάτια επίσκεψης με διπλά χυτοσίδηρα καλλύματα στις αλλαγές κατεύθυνσης και ανά 20 το πολύ μέτρα.

Ο χειρισμός του εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται απο το BMS του κτιρίου με κατάλληλο προγραμματισμό. Επιπλέον ο χειρισμός του εξωτερικού φωτισμού μπορεί να γίνεται από τον πίνακα τροφοδότησή τους μέσω χρονοδιακόπτη με ημερήσιο και εβδομαδιαίο πρόγραμμα.

#### **9.7.5 Φωτισμός ανάγκης**

Είναι ο φωτισμός που τροφοδοτείται από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Το 100% των φωτιστικών σωμάτων του κτιρίου, προβλέπεται να λειτουργεί σαν φωτισμός ανάγκης, τροφοδοτούμενος και από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

#### **9.7.6 Φωτισμός ασφαλείας**

Η επιλογή και θέση των φωτιστικών έκτακτης ανάγκης γίνεται, ώστε να εξασφαλίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη ένταση (10Lux) και ομοιομορφία φωτισμού, σε περιπτώσεις διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος.

Τα φωτιστικά ένδειξης οδών διαφυγής και εξόδων τοποθετούνται στα σημεία εξόδων κινδύνου, διασταυρώσεις ή αλλαγής διεύθυνσης, κλιμακοστάσια, αλλαγής στάθμης και όπου άλλου κριθεί αναγκαίον σύμφωνα με τις απαιτήσεις των πιο πάνω Προτύπων, ώστε οι οδοί διαφυγής προς τις εξόδους να είναι ορατοί από οποιοδήποτε σημείο του χώρου.

### **9.8. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου προβλέπονται ρευματοδότες γενικής ή ειδικής χρήσης . Οι ρευματοδότες θα είναι διπολικοί , με πλευρική γείωση , τύπου ΣΟΥΚΟ με βάση από πορσελάνη ,έντασης 16 A , τάσης 250 V κατάλληλοι για τοποθέτηση χωνευτά σε τοίχο.

Ρευματοδότες τοποθετούνται σε :

- Σε γραφεία – εργαστήρια : προβλέπεται ενδοδαπέδιο σύστημα μέσω του ψευδοπατώματος. Τα καλώδια θα οδεύουν εντός ψευδοπατώματος πάνω σε σχάρες από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Σε κάθε θέση εργασίας προβλέπεται από ένα κουτί ενδοδαπέδιων ληψεων αποτελούμενο από:
- 2 ρευματοδότες ups schuko 16A/230V -
- 1 ρευματοδότες schuko κανονικών φορτίων 16A/230V
- 2 ληψεις RJ-45 cat6A

Ανά δύο θέσεις εργασίας προβλέπεται από ένα κουτί ενδοδαπέδιων ληψεων αποτελουμενο από:

- 4 ρευματοδοτες ups schuko 16A/230V -
- 2 ρευματοδοτες schuko κανονικών φορτίων 16A/230V
- 4 ληψεις RJ-45 cat6A
- Σε αποθήκες, πλησίον της εισόδου 1 σε κάθε χώρο.

Γενικά οι καταναλώσεις θα τροφοδοτούνται μέσω διακοπών διαρροής κατά ομάδες έως 6-10 παροχών (ανάλογα με το είδος και τα φορτία κάθε παροχής).

Για τις γραμμές σε ρευματοδοτες ups, θα προβλέπονται ιδιαίτεροι διακόπτες διαρροής (ενσωματωμένοι στον μικροαυτόματο).

Κάθε γραμμή κοινών ρευματοδοτών θα τροφοδοτεί μέχρι πέντε το πολύ και θα ασφαρίζεται στον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα με μικροαυτόματο 16 A.

Οι ρευματοδότες θα τροφοδοτούνται με διαφορετικές γραμμές από αυτές του φωτισμού. Κάθε γραμμή θα κατασκευασθεί από καλώδιο NHXMH 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>.

Οι ρευματοδότες των VRF θα τροφοδοτούνται επίσης από ιδιαίτερες γραμμές, ανά ομάδες, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Στα Επιδεικτικά Εργαστήρια πέραν των άλλων θα τοποθετηθούν από δύο(2)τριφασικές πρίζες 32A.

### **9.9. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ – ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Προβλέπονται:

- Καταναλώσεις φωτισμού 230 V AC.
- Καταναλώσεις ρευματοδοτών 230 V AC.
- Καταναλώσεις ρευματοδοτών 400 V AC κυρίως στα μηχανοστάσια.
- Μονοφασικές καταναλώσεις κινητήρων.
- Τριφασικές καταναλώσεις κινητήρων.
- Καταναλώσεις εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

Ο έλεγχος του φωτισμού γίνεται είτε τοπικά, είτε μέσω ραγοδιακόπτη στον Πίνακα, είτε μέσω του συστήματος αυτοματισμού,

Συγκεκριμένα, ο έλεγχος του φωτισμού των διαδρόμων, των χώρων Αναμονής Κοινού, του εξωτερικού φωτισμού και των φωτιστικών νυκτός, γίνεται κατά ομάδες από τη στάση αδελφής μέσω αυτομάτων τηλεχειριζομένων διακοπών που τοποθετούνται στους πίνακες, ή ελέγχεται για τα υπόλοιπα κυκλώματα απευθείας από τον πίνακα τροφοδοσίας.

Ειδικά το δεύτερο κύκλωμα φωτισμού των 50% στους διαδρόμους θα είναι μόνιμα ανοικτό.

Όσον αφορά την εγκατάσταση κίνησης προβλέπονται τα παρακάτω συστήματα ελέγχου και χειρισμού:

- Όλοι οι κινητήρες θα χειρίζονται και τοπικά από τον πίνακα τροφοδοσίας των με τη βοήθεια μπουτόν, μεταγωγικών διακοπών και ενδεικτικών λυχνιών.
- Σε περίπτωση έλλειψης τάσης όλοι οι ηλεκτρονόμοι τροφοδοσίας βρίσκονται σε θέση εκτός λειτουργίας. Όταν επανέλθει η τάση οι κινητήρες θα ξεκινούν σταδιακά. Οι μεν κινητήρες που τροφοδοτούνται από το σύστημα κανονικής λειτουργίας θα ξεκινήσουν χειροκίνητα, ενώ οι αντίστοιχοι που τροφοδοτούνται από το σύστημα ανάγκης αυτόματα μέσω ειδικού συστήματος B.M.S.

Επίσης σε όλους τους ηλεκτροκινητήρες θα τοποθετηθεί τοπικός διακόπτης ασφαλείας με τις αντίστοιχες μανδάλωσεις στον εκκινητή (διακοπή κυκλώματος ισχύος και αυτοματισμού) και δυνατότητα να κλειδώνονται με λουκέτο (μέχρι 3 λουκέτα).

Κάθε σύστημα έχει δικό του πίνακα αναγγελίας βλαβών ενταγμένο στο χώρο των αντίστοιχων κεντρικών μονάδων π.χ. ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, UPS. Από τους χώρους H/Z και UPS η σήμανση βλάβης δίνεται σαν alarm στο κεντρικό σύστημα παρακολούθησης. Επιπρόσθετα όμως γίνεται επιτήρηση και μέτρηση ορισμένων σημείων της εγκατάστασης, μέσω του κεντρικού συστήματος παρακολούθησης στα ακόλουθα σημεία και όσα άλλα αναφέρονται ειδικότερα στο σύστημα ΚΣΠ.

- Θέση ON-OFF των γενικών αυτόματων διακοπών πεδίων Χ.Τ.
- Θέση ON-OFF του Η/Ζ.
- Μέτρηση της τάσης μπαταριών και της εξόδου του Η/Ζ
- Θέση ON-OFF των UPS

## **9.10. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ – ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ**

### **9.10.1 Γενικά**

Για την προστασία των ανθρώπων που βρίσκονται στο κτίριο από επικίνδυνες τάσεις επαφής, μελετήθηκε και θα κατασκευασθεί σύστημα γείωσης, σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 57185, VDE 185 και τον ΕΛΟΤ EN 60364 . Στόχος είναι όλα τα μεταλλικά σημεία του κτιρίου να αποτελέσουν κατά το δυνατό ισοδυναμική επιφάνεια.

Για την αποφυγή ατμοσφαιρικών υπερτάσεων στο εσωτερικό δίκτυο του κτιρίου θα εγκατασταθούν αλεξικέραυνα γραμμών τόσο στην Μ/Τ (20 KV) όσο και στην Χ.Τ. (230/400V) και στα συστήματα ασθενών ρευμάτων.

### **9.10.2 Γειώσεις**

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης γύρω σε όλο το κτίριο με εγκάρσιες διασυνδέσεις που θα οδεύουν κάτω από το Υπόγειο έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0185. Η θεμελιακή γείωση καθώς και οι εγκάρσιες υπόγειες διασυνδέσεις θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη χαλυβδοταινία 40 x 4mm.

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφιγκτήρες οπλισμού κατά IEC/EN62561-1.

Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1 Ω, στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Χαμηλής Τάσης και των υποπινάκων τους, ο ουδέτερος κόμβος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (κινητήρες, σχάρες καλωδίων, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, πίνακες, κλιματιστικές μονάδες, μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων σύμφωνα με VDE 0185 κ.λ.π.), όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυνου προστασίας. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1 Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια.

Για την σύνδεση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων του κτιρίου από την θεμελιακή γείωση θα προβλεφθούν αναμονές από λάμα γαλβανισμένη 40 x 4 mm σε όλα τα μηχανοστάσια, σε κατάλληλες αποστάσεις σύμφωνα με τον Κανονισμό VDE.

### **9.10.3 Γειώσεις Ηλεκτρικών χώρων**

Στο χώρο των ηλεκτρικών πινάκων της ΔΕΗ, στους χώρους ηλεκτρικών πινάκων μέσης και χαμηλής τάσης του υποσταθμού καθώς και στο χώρο του μετασχηματιστή και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους η θεμελιακή γείωση έχει μορφή πλέγματος. Επί πλέον κάτω από το δάπεδο των χώρων θα τοποθετηθεί πλέγμα DARING διαμ. 6 mm το οποίο θα ηλεκτροκολληθεί μεταξύ των τεμαχίων του, με τους οδηγούς στηρίξεως του ΕΗΖ ,τις βάσεις εδράσεως των πινάκων, με τον οπλισμό του κτιρίου και θα συνδεθεί με την θεμελιακή γείωση.

Περιμετρικά στους τοίχους των παραπάνω χώρων θα τοποθετηθεί χάλκινη μπάρα γειώσεως διατομής 40x3 mm, στην οποία θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού, οι μεταλλικές πόρτες, τα δάπεδα κλπ., με αγωγούς χάλκινους εύκαμπτους διατομής 95 mm<sup>2</sup> (αγωγός προστασίας). Η χάλκινη μπάρα θα συνδεθεί σε έξι τουλάχιστον σημεία με τη θεμελιακή γείωση.

Στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν ο ουδέτερος κόμβος του μετασχηματιστή με καλώδια 4xN2XH 1x150mm<sup>2</sup>, ο ουδέτερος κόμβος του ΕΗΖ με καλώδιο N2XH 1x150mm<sup>2</sup>, καθώς οι μπάρες γειώσεως του ΓΠΧΤ με καλώδια 2xN2XH 1x150mm<sup>2</sup>,.

## 10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ ( ΑΛ)

---

### 10.1 Γενικά

Για την προστασία του κτιρίου από τις επιπτώσεις κεραυνών προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος Γείωσης και Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) τύπου κλωβού FARADAY.

Το σύστημα απαρτίζεται από τα εξής μέρη:

- Συλλεκτήριους αγωγούς.
- Αγωγούς καθόδου.
- Σύστημα γείωσης (Θεμελιακή γείωση).
- Όργανα προστασίας.

Στην θεμελιακή γείωση προβλέπεται να γίνει και η σύνδεση των γειώσεων προστασίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Για τα δίκτυα των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (σωληνώσεις, αεραγωγοί, εσχάρες καλωδίων κλπ.) προβλέπονται επίσης αγωγίμες συνδέσεις για εξασφάλιση ισοδυναμικής προστασίας.

Στόχος είναι όλα τα μεταλλικά σημεία του κτιρίου να αποτελέσουν κατά το δυνατό ισοδυναμική επιφάνεια.

### 10.2 Συλλεκτήριοι αγωγοί

Στο δώμα και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κατασκευής (σύμφωνα με το σχέδιο) θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς αλουμινίου Φ8mm κατά IEC/EN62561-2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 40 008), το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας, σύμφωνα με το σχέδιο).

Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 100cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά. Τα στηρίγματα θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά IEC/EN62561-4. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το υλικό στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η στήριξη, θα χρησιμοποιηθεί:

- Τοιχοποιία: Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο στηρίγμα (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 61 01 100). Στην περίπτωση που απαιτείται στεγανοποίηση θα πρέπει να γίνει χρήση ροδέλας από PVC (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 61 03 201).
- Μονωμένο δώμα : Κατάλληλο πλαστικό στηρίγμα το οποίο σταθεροποιείται με την χρήση κυβόλιθου. Το στηρίγμα επιτρέπει την τοποθέτηση του αγωγού χωρίς την διάνοιξη οπών επάνω στην μονωμένη επιφάνεια του δώματος (ενδεικτικός κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6130104 και 6130105).

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος χρησιμοποιείται ο σφιγκτήρας επιμήκυνσης (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 08 308). Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι σφιγκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 810).

Κάθε 20m ευθύγραμμου τμήματος αγωγού τοποθετείται εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών (κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 01 300). Η σύνδεση του συστολοδιαστολικού με τους αγωγούς του συλλεκτηρίου συστήματος πραγματοποιείται με την χρήση δύο μονών σφιγκτήρων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 45 140).

Οι συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος με τους αγωγούς καθόδου θα πραγματοποιηθούν με χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους σφιγκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 810).

Όλα τα μεταλλικά στοιχεία που γεινιάζουν με τους αγωγούς του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα πρέπει να συνδεθούν ισοδυναμικά με αυτούς. Η σύνδεση θα πραγματοποιηθεί : με αγωγό ιδίου υλικού και διατομής με αυτού του συλλεκτηρίου συστήματος

γωνιακούς ακροδέκτες (ενδεικτικός κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 65 04 402) ή κολάρα (κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 65 01 100).

και σφικτήρες πολλαπλής χρήσης (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 08 014).

Τα υλικά και εξαρτήματα του συλλεκτήριου συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα πληρούν τις προϋποθέσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 τόσο ως προς την ποιότητα κατασκευής τους όσο και ως προς τον τρόπο εγκατάστασης τους.

### **10.3 Αγωγοί καθόδου**

Οι αγωγοί καθόδου θα εγκιβωτισθούν στα τοιχεία ή στις κολώνες του κτιρίου στο στάδιο κατασκευής του. Θα κατασκευαστούν με στρογγυλό αγωγό Φ10mm χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) κατά IEC/EN62561-2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 00 010). Οι εγκιβωτισμένοι αγωγοί καθόδου θα στηριχθούν – συνδεθούν ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφικτήρες-στήριγμα οπλισμού-αγωγού (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 000).

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών καθόδου, αυτή θα πραγματοποιηθεί μέσω σφικτήρα στρογγυλών αγωγών, χαλύβδινου επιψευδαργυρωμένου εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 810).

Επιπλέον στα σημεία που απαιτούνται εσωτερικές ισοδυναμικές συνδέσεις (πχ εισερχόμενα μεταλλικά δίκτυα, χώροι με πλήθος μεταλλικών κατασκευών) θα αφεθούν αναμονές από τον αγωγό καθόδου. Οι αναμονές θα καταλήγουν σε υποδοχή από κράμα χαλκού (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6524410). Η σύνδεση της υποδοχής με τον αγωγό θα πραγματοποιηθεί μέσω χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου σφικτήρα (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6201810).

### **10.4 Σύστημα Γείωσης**

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελειακής γείωσης με αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων 40x4mm χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) κατά IEC 62561-2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 64 01 140).

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Η ταινία θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με κατάλληλους σφικτήρες οπλισμού κατά IEC 62561-1 που εξασφαλίζουν την ηλεκτρική συνέχεια (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 000).

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους του δεν θα πρέπει να γίνει με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτόν, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα χαλύβδινου επιψευδαργυρωμένου εν θερμώ κατά IEC 62561-1 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 62 01 833).

Επειδή η αντίσταση γείωσης αναμένεται να είναι μικρότερη από 1 Ω, στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν τα μεταλλικά μέρη του γενικού ηλεκτρικού πίνακα, ο ζυγός γείωσης του γενικού ηλεκτρικού πίνακα και των υποπινάκων του, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών (κινητήρες, σχάρες καλωδίων, πίνακες, εκτεταμένα μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων σύμφωνα με VDE κλπ) καθώς και κλωβός του αλεξικέραυνου προστασίας.

Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια.

Εκτός από τα πιο πάνω στη γείωση προβλέπεται να συνδεθούν οι οπλισμοί πεδιλοδοκών, υποστυλμάτων, πλάκας δαπέδου κλπ.

Σε περίπτωση βραχύδους εδάφους θα πρέπει η επίχωση της ταινίας να γίνει με νέο χώμα για επίτευξη καλύτερης αντίστασης γείωσης. Στην ταινία θα συνδεθούν οι αγωγοί καθόδου.

### **10.5 Σύνδεση μεταλλικών μερών**

Όλα τα μεταλλικά μέρη του κτηρίου που βρίσκονται ή στις εξωτερικές πλευρές ή στα δώματα , όπως ανεμιστήρες , κλιματιστικές συσκευές , υδρορροές , επικαλύψεις αρμών διαστολής , αεραγωγοί , σωληνώσεις κ.λ.π. θα συνδεθούν με το πλησιέστερο σημείο των αγωγών συλλογής ή καθόδου .

Στην περίπτωση κατακόρυφων μεταλλικών μερών που ευρίσκονται σ' όλο το μήκος των εξωτερικών τοιχών , όπως υδρορροών ή σωληνώσεων κλπ. η σύνδεση θα γίνει σε δυο σημεία τουλάχιστον.

#### **10.6 Προστασία ηλεκτρικών και τηλεφωνικών εγκαταστάσεων**

Για την αποφυγή διοχέτευσης υπερτάσεων στα ηλεκτρικά μηχανήματα κατά την πτώση κεραυνών μέσα από τις γραμμές τροφοδοσίας, προβλέπεται η τοποθέτηση αλεξικεραυνών γραμμής, χαμηλής τάσης 400/230 V σε όλους τους ηλεκτρικούς Πίνακες του κτιρίου.

#### **10.7 Κατασκευαστικά στοιχεία**

Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου θα γίνει με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε η εγκατάσταση του συστήματος συλλήψεως του κεραυνού να είναι καλαίσθητη και να μην αλλοιώνει την αρχιτεκτονική του κτιρίου.

Η αντικεραυνική προστασία θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς και τα περιγραφόμενα πιο κάτω.

Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται, θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφικτήρες για κάθε περίπτωση.

Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο (όχι πολύ σφικτά) ώστε να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή του μήκους τους από τις μεταβολές των θερμοκρασιών.

Η χρησιμοποίηση του εξαρτήματος απορρόφησης των συστολών - διαστολών είναι αναγκαία σε κάθε 20 m μήκους αγωγού και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στα δώματα του κτιρίου.

Θα αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών και όπου απαιτείται η διέλευσή δια μέσου οικοδομικών στοιχείων όπως π.χ. μαρκίζες, βεράντες και γενικά οικοδομικές προεξοχές, για στεγανοποίηση των ορόφων κ.λ.π., θα χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας). Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετούνται ανά 1 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά.

Όταν απαιτείται η στήριξη αγωγού επί στηθαίου ή τοίχου με ή χωρίς επικάλυψη μαρμάρου, τότε εφ' όσον χρησιμοποιηθεί στήριγμα που πακτώνεται με UPAT θα χρησιμοποιείται οπωσδήποτε ροδέλα στεγανοποίησεως.

## **11. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ( AP)**

---

### **11.1 ΓΕΝΙΚΑ**

#### **11.1.1 Εισαγωγή**

Η παρούσα Τεχνική περιγραφή αφορά στις Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων , στις οποίες περιλαμβάνονται:

- Εγκατάσταση τηλεφώνων και DATA.
- Μεγαφωνική εγκατάσταση – Εγκατάσταση οπτικοακουστικών αίθουσας διαλέξεων ισογείου και συνεδριάσεων Α' ορόφου
- Συστήματα ασφάλειας (συναγερμός, CCTV, ACCESS CONTROL)
- Σύστημα δορυφορικής και επίγειας τηλεοπτικής λήψης (R-TV-SAT)

Τα όρια των εργασιών των παραπάνω εγκαταστάσεων αρχίζουν από τις κεντρικές συσκευές και τελειώνουν με την ολοκλήρωση του συνόλου των εγκαταστάσεων και τις ρυθμίσεις και δοκιμές.

#### **11.1.2 Κριτήρια εκπονήσεως – Σχεδιασμού**

Τα γενικά κριτήρια της μελέτης του σχεδιασμού των εγκαταστάσεων αυτών και των τεχνικών λύσεων θα διέπονται από τις απαιτήσεις που αναφέρονται παρακάτω για :

- Ασφάλεια προσώπων και προστασία του κτιρίου και των περιουσιακών στοιχείων που βρίσκονται μέσα σε αυτό.
- Ελαχιστοποίηση των βλαβών και εύκολη συντήρηση του εξοπλισμού.
- Δυνατότητα επεκτασιμότητας.
- Κάλυψη των αναγκών του τμήματος για όλη την αναμενόμενη διάρκεια ζωής του και κάτω από τις δυσμενέστερες προβλέψεις λειτουργίας.
- Χρησιμοποίηση εξοπλισμού της πλέον σύγχρονης και εξελιγμένης τεχνολογίας.

#### **11.1.3 Κεντρικές διανομές**

Όλα τα οριζόντια κεντρικά δίκτυα των εγκαταστάσεων θα οδεύουν σε εσχάρες καλωδίων ασθενών ρευμάτων μέσα στις ψευδοροφές των διαδρόμων του κτιρίου. Ορατά τα κεντρικά δίκτυα οδεύουν σε σχάρες στους υπόγειους μηχανολογικούς χώρους και τα shafts του κτιρίου.

Όλα τα δίκτυα (κατακόρυφα και οριζόντια), όπως και ο βασικός εξοπλισμός (κατανεμητές, διακλαδωτήρες, λήψεις κ.λπ.) θα είναι ευκόλως επισκέψιμα σε περίπτωση βλαβών, αλλαγών κ.λπ.

## **11.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ – DATA**

### **11.2.1 Γενικά**

Σκοπός της εγκατάστασης του συστήματος αυτού είναι η εξυπηρέτηση των σημερινών και των μελλοντικών επικοινωνιακών αναγκών του κτιρίου σε φωνή και δεδομένα. Για τις δύο αυτές εγκαταστάσεις θα υπάρξει κοινή αντιμετώπιση όσον αφορά στον σχεδιασμό και τον προτεινόμενο τρόπο κατασκευής. Όλα τα υλικά της εγκατάστασης όπου δεν αναφέρεται διαφορετικά θα είναι κατηγορίας 6Α.

Προβλέπεται η κατασκευή ενός ολοκληρωμένου καλωδιακού συστήματος, το οποίο θα καλύπτει τόσο τις ανάγκες υπηρεσιών φωνής όσο και τις ανάγκες δικτύου υπολογιστών.

Η μελέτη και η εγκατάσταση του καλωδιακού δικτύου θα γίνει βάσει:

- Των κανονισμών του Ελληνικού κράτους περί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384).
- Των κανονισμών του Ο.Τ.Ε. περί Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντήρησης Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών (ΦΕΚ 260, τεύχος Β/3.4.71), "Τοποθέτησης και Συντήρησης Δευτερευουσών Εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ 269, τεύχος Β/8.4.71), "Νέου

κανονισμού εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών (ΦΕΚ 773, τεύχος Β/30.12.83) καθώς και κάθε άλλη σχετική Διάταξη που ισχύει.

- Του διεθνούς Προτύπου ISO IEC 11801- 2<sup>ND</sup> edition και του ισοδύναμου του EIA /TIA 568-A με τις επιπρόσθετες προδιαγραφές TSB-36 & TSB 40-A και την προσθήκη του (Addendum) No. 1 στο TIA 568/B-2.1.
- Του διεθνούς standard EIA/TIA 569 ή του ισοδύναμου του CSA-T530.
- Του διεθνούς standard EIA/TIA 606.
- Το καλωδιακό σύστημα πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με τα πρότυπα ANSI/TIA/EIA 568A ή ISO/IEC 11801-2<sup>ND</sup> edition ή EN 50174- 2<sup>ND</sup> edition καθώς και με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (European Directives on Electromagnetic Compatibility 89/336/EEC και 92/31/EEC) και να υποστηρίζει μετάδοση δεδομένων σε ταχύτητα 1Gigabit/sec (Gigabit Ethernet Forum).

Το αντικείμενο των εργασιών του δικτύου περιλαμβάνει τις λήψεις τηλεφώνων - data, τα καλώδια, τους σωλήνες, τα κουτιά διελεύσεως και διακλαδώσεως, τους κεντρικούς και τοπικούς καταναμητές, τις τηλεφωνικές συσκευές.

### 11.2.2 Περιγραφή συστήματος

Το εσωτερικό καλωδιακό δίκτυο του κτιρίου θα υλοποιηθεί με επιλογή κατάλληλων υλικών, ώστε να αποτελεί ένα ενιαίο καλωδιακό σύστημα μετάδοσης φωνής - δεδομένων και εικόνας. Τα υλικά του καλωδιακού συστήματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα ANSI/TIA/EIA 568B ή ISO/IEC 11801-2<sup>ND</sup> edition, ή EN 50174-2<sup>ND</sup> edition & DIN 44312-5.

Το σύστημα της εσωτερικής καλωδίωσης αφορά τις καλωδιώσεις και τους καταναμητές που θα υλοποιηθούν στο εσωτερικό του κτιρίου, θα συνδέει δε τους χρήστες με τις ενεργές συσκευές και θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Εγκατάσταση χωνευτών διπλών τηλεπικοινωνιακών πριζών RJ 45 κατηγορίας 6A.
- Οριζόντια καλωδίωση με καλώδια χαλκού UTP 4" ζευγών cat 6, σύμφωνα με ANSI/TIA/EIA 568B, ISO/IEC 11801-2<sup>ND</sup> edition, EN 50174-2<sup>ND</sup> edition & Standard DIN 44312-5..
- Εγκατάσταση ενός κεντρικού καταναμητή κτιρίου.

### 11.2.3 Τηλεπικοινωνιακές πρίζες

Σε κάθε θέση εργασίας όπου υπάρχουν ρευματοδότες τοποθετούνται διπλές ή μονές χωνευτές τηλεπικοινωνιακές πρίζες RJ 45 για φωνή ή DATA, πλήρως εναλλάξιμες. Κάθε λήψη συνδέεται με το κεντρικό καταναμητή (Rack 19") με καλώδιο UTP 100 cat 6A.

- Στους χώρους των γραφείων, εργαστηρίων, προβλέπονται για κάθε θέση εργασίας από μια διπλή πρίζα τηλεφώνων – data, RJ 45 cat6A, μέσω ενδοδαπέδιου συστήματος. Τα καλώδια θα οδεύουν εντός ψευδοπατώματος πάνω σε σχάρες ασθενών από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Σε κάθε θέση εργασίας προβλέπεται από ένα κουτί ενδοδαπέδιων ληψεων αποτελούμενο από:

- 2 ρευματοδότες ups schuko 16A/230V -
- 1 ρευματοδότης schuko κανονικών φορτίων 16A/230V
- 2 λήψεις RJ-45 cat6A

Ανά δύο θέσεις εργασίας προβλέπεται από ένα κουτί ενδοδαπέδιων ληψεων αποτελούμενο από:

- 4 ρευματοδότες ups schuko 16A/230V -
- 2 ρευματοδότες schuko κανονικών φορτίων 16A/230V
- 4 λήψεις RJ-45 cat6A

- Στους η/μ χώρους προβλέπεται από μια μονή πρίζα φωνής RJ 45 cat6 σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

### 11.2.4 Οριζόντια Καλωδίωση

Η οριζόντια καλωδίωση αφορά την εγκατάσταση UTP καλωδίου χαλκού κατηγορίας 6, σύμφωνα με το πρότυπο δομημένης καλωδίωσης EIA/TIA 568A, από την τηλεπικοινωνιακή λήψη μέχρι τον τοπικό καταναμητή του ορόφου του κτιρίου, η οποία δεν ξεπερνά τα 90μ.

Ο τερματισμός των UTP καλωδίων από το ένα άκρο (θέση εργασίας ) γίνεται σε διπλή τηλεπικοινωνιακή παροχή (τ.π.) κατηγορίας 6A ( στην οποία καταλήγουν 2 καλώδια UTP4'' κατηγορίας 6A) και από το άλλο άκρο ( τοπικός καταναμητής ) γίνεται σε patch panels χαλκού cat.6A.



Όλα τα στοιχεία του δικτύου (πρίζες, καλώδια, patch panels, patch cords, κατανεμητές κλπ) θα είναι κατηγορίας 6Α ως προς την ικανότητα μετάδοσης σημάτων.

Η τοπολογία του οριζόντιου δικτύου θα είναι τύπου αστέρα (star topology) με κέντρο τον τοπικό καταναμετή και απολήξεις τις λήψεις.

Οι οδεύσεις των καλωδίων UTP θα γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατό μέγιστη απόσταση από πεδία ηλεκτρικών ρευμάτων όπως ορίζεται από το πρότυπο TIA/EIA 568B.

### **11.2.5 Κεντρικός Κατανεμητής (Rack Voice – Data)**

Το κέντρο της εγκατάστασης είναι το κεντρικό Rack voice-data, στο ισόγειο του κτιρίου, από όπου ξεκινάνε όλα τα καλώδια που καταλήγουν στις διάφορες λήψεις του κτιρίου. Οι λήψεις φωνής και data οδηγούνται στο κεντρικό κατανεμητή και τερματίζουν σε Patch Panel, κατηγορίας 6Α.

Το Rack θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Διαστάσεις WxD 0,60x0,80 ύψους 42U
- Αποσπώμενα πλαϊνά καπάκια
- Επιλογή εισόδου καλωδίων
- Ράγες εμπρός και πίσω με δυνατότητα ρύθμισης θέσεως
- Κρίκοι ανάρτησης καμπίνας
- Πόρτα από Plexiglas με δυνατότητα αφαίρεσης ή αλλαγής κατεύθυνσης ανοίγματος
- Βίδες γείωσης
- συνδεδεμένους ανεμιστήρες οροφής
- ράφι με στήριξη μόνο εμπρός
- ράφι με στήριξη εμπρός και πίσω
- Ειδικό πολύπριζο σούκο 7 θέσεων τροφοδοτούμενο από τον πίνακα UPS

Το Rack voice-data θα αποτελείται από πλαίσια διασύνδεσης (patch panels) κατάλληλου αριθμού, σύμφωνα με τα σχέδια.

Θα διαθέτει εφεδρικό χώρο και θα είναι εξοπλισμένο με συστοιχία ρευματοδοτών shuko 220V, 50Hz, 16A για την τροφοδοσία των ενεργών στοιχείων του συστήματος data.

### **11.2.6 Τηλεφωνικές συσκευές**

Σε κάθε τηλεφωνική λήψη θα εγκατασταθεί και μία τηλεφωνική συσκευή η οποία θα είναι επίτοιχη ή επιτραπέζια ανάλογα με την θέση της και την χρήση της στο χώρο.

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα έχουν πληκτρολόγιο επιλογής.

Οι τηλεφωνικές συσκευές διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Αναλογικές συσκευές οι οποίες τοποθετούνται κυρίως στους χώρους των μηχανοστασίων και γενικά στους βοηθητικούς χώρους του κτιρίου.
- Ψηφιακές συσκευές οι οποίες τοποθετούνται κυρίως στα γραφεία, εργαστήρια και γενικά στους κύριους χώρους του κτιρίου

### **11.2.7 Τηλεφωνικό κέντρο**

Προβλέπεται τηλεφωνικό κέντρο ψηφιακό, με δυνατότητα σύνδεσης τουλάχιστον 64 εσωτερικών συνδρομητών και έως 256 εξωτερικές γραμμές (αναλογικές, ISDN, BRI, PRI, E&M, VoIP), το οποίο θα περιλαμβάνει:

- Τα επιλογικά μηχανήματα
- Την μεταλλακτική συσκευή του τηλεφωνητή
- Τον κεντρικό κατανεμητή
- Τον ανορθωτή
- Τους συσσωρευτές.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να επεκταθεί εύκολα, τόσο στις εσωτερικές, όσο και στις εξωτερικές γραμμές του, με την προσθήκη των απαραίτητων πλακετών. Η γείωση της τηλεφωνικής εγκαταστάσεως θα συνδεθεί στη γείωση των ασθενών ρευμάτων του κτιρίου, με χαλκίνο αγωγό διατομής 25 mm<sup>2</sup>.

## **11. 3 ΣΥΣΤΗΜΑ EMERGENCY ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ/ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΠΡΟΤΥΠΟ EN 54**

### **11.3.1 Γενικά**

Το ηλεκτρακουστικό σύστημα public address του κτιρίου του Ερευνητικού Κέντρου ΑΘΗΝΑ καλύπτει όλους τους κοινόχρηστους χώρους του κτιρίου.

Το σύστημα θα είναι δικτυακής τεχνολογίας real matrix 12 in x 12out και θα έχει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN54-16.

Το σύστημα δεδομένου ότι προορίζεται και για μετάδοση ανακοινώσεων ή emergency αγγελιών (πχ. φωτιά, σεισμός κλπ.) σε χώρους συνάθροισης κοινού θα διαθέτει πιστοποίηση, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική ντιρεκτίβα ασφαλείας EN54-16 από ανεξάρτητο οργανισμό πιστοποίησης.

Το πρότυπο EN54-16 καθορίζει ότι το σύστημα θα πρέπει να ελέγχει συνεχώς και αυτόματα:

- την κατάσταση του ψηφιακού κέντρου ελέγχου,
- την λειτουργία της κονσόλας αγγελιών και όλες τις καλωδιώσεις από την κάψα του μικροφώνου μέχρι το κέντρο ελέγχου
- την κατάσταση της ψηφιακής γεννήτριας μηνυμάτων και του processor
- όλες τις μεγαφωνικές γραμμές για ανοικτό κύκλωμα
- όλες τις μεγαφωνικές γραμμές για βραχυκύκλωμα
- θα πραγματοποιεί αυτόματο έλεγχο όλων των ενισχυτών και όταν απαιτείται αυτόματη αλλαγή ενισχυτών με εφεδρικό σε περίπτωση βλάβης.

Το σύστημα θα διαθέτει ψηφιακή γεννήτρια μηνυμάτων

Αγγελίες και μετάδοση μουσικής που θα γίνονται σε οποιαδήποτε ζώνη ηχείων δεν θα επηρεάζουν το πρόγραμμα που μεταδίδεται σε άλλες ζώνες.

Το μεγαφωνικό σύστημα θα συνεργάζεται επίσης με το σύστημα BMS για την αναφορά τυχόν βλαβών.

Οι ενισχυτές των γραμμών ηχείων και οι κονσόλες αγγελιών θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου ώστε να συνεργάζονται πλήρως μεταξύ τους και να ελέγχονται από το ίδιο λογισμικό software.

Οι ενισχυτές θα είναι ψηφιακού τύπου τεχνολογίας plug in modules για τοποθέτηση ενός κατάλληλου amplifier mainframe και η ισχύς εξόδου τους θα είναι software programmable από το κέντρο ελέγχου. Τα plug in modules θα διαθέτουν ισχύ έως 150 WATT και έως 500 WATT και θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα φύλλα προδιαγραφών.

Οι ψηφιακές κονσόλες αγγελιών θα διαθέτουν graphic LCD display για ένδειξη λειτουργιών, βλαβών κλπ. Οι ζώνες αγγελίας θα εμφανίζονται στο display με την ονομασία τους και από τις κονσόλες θα μπορεί να επιλεγεί το πρόγραμμα μουσικής για κάθε ζώνη καθώς και να ρυθμίζεται η έντασή της. Θα διαθέτουν τοπική είσοδο line audio, σύστημα CPU bypass ώστε σε περίπτωση βλάβης του processor να μεταδίδονται τα μηνύματα emergency και θα είναι Ethernet τεχνολογίας με voice over IP λειτουργία.

Το κέντρο ελέγχου, οι ενισχυτές και οι κονσόλες ομιλιών θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο EN54-16.

Απαιτούμενα πιστοποιητικά

Στη διαδικασία υποβολής για έγκριση θα προσκομιστούν:

- Τα τεχνικά φυλλάδια των συσκευών του κέντρου
- Τα πιστοποιητικά CE των συσκευών.
- Τα πιστοποιητικά EN54-16 για το κέντρο ελέγχου
- Τα πιστοποιητικά EN54-16 για τους ψηφιακούς ενισχυτές
- Τα πιστοποιητικά EN54-16 για τις κονσόλες αγγελιών
- Τα πιστοποιητικά EN54-24 για τα ηχεία
- Το πιστοποιητικό ποιότητας ISO9001 του κατασκευαστικού οίκου.
- Το πιστοποιητικό ποιότητας ISO9001 του προμηθευτή που θα προβεί στις συνδέσεις, ρυθμίσεις, προγραμματισμούς, παράδοση σε λειτουργία των συστημάτων PAVA.

### 11.3.2 Περιγραφή εγκατάστασης

Θα εγκατασταθεί κεντρικό σύστημα ήχου MKK (PAVA RACK) που αποτελείται από τη μονάδα ελέγχου και τους ενισχυτές, το σταθμό αναγγελιών, τα μεγάφωνα που καλύπτουν τους χώρους, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Τα μεγάφωνα που καλύπτουν όλους τους χώρους του κτιρίου είναι χωρισμένα σε **9 ανεξάρτητες λειτουργικές ζώνες**:

- Ζώνη 1:** ΥΠΟΓΕΙΟ – διάδρομοι
- Ζώνη 2:** ΙΣΟΓΕΙΟ – χώροι κυκλοφορίας 1
- Ζώνη 3:** ΙΣΟΓΕΙΟ – χώροι κυκλοφορίας 2
- Ζώνη 4:** ΙΣΟΓΕΙΟ – χώρος foyer
- Ζώνη 5:** Α ΟΡΟΦΟΣ – διάδρομοι κυκλοφορίας
- Ζώνη 6:** Α ΟΡΟΦΟΣ – χώρος foyer
- Ζώνη 7:** Β ΟΡΟΦΟΣ – χώροι κυκλοφορίας
- Ζώνη 8:** Β ΟΡΟΦΟΣ – χώρος foyer
- Ζώνη 9:** ΙΣΟΓΕΙΟ – Επιδεικτικά εργαστήρια

Οι παραπάνω λειτουργικές ζώνες δεν είναι δυνατόν να μειωθούν.

### 11.3.3 Λειτουργία συστήματος

Η λειτουργία του συστήματος υποστηρίζει την πραγματοποίηση αναγγελιών από τους σταθμούς αγγελιών που βρίσκονται στους χώρους σύμφωνα με τα σχέδια. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν από το πληκτρολόγιο του σταθμού αναγγελιών τη ζώνη που επιθυμεί να ακουστεί η αναγγελία.

Η κονσόλα αγγελιών θα διαθέτει 10 προγραμματιζόμενα μπουτον για επιλογή μεγαφωνικών ζωνών, επιλογή πηγής μουσικής σε ζώνη, ρύθμιση έντασης, αναπαραγωγή προγραμμαμένων μηνυμάτων, κλπ. κλπ.

- Ο σταθμός αγγελιών θα διαθέτει επίσης τοπική line είσοδο για σύνδεση τοπικής πηγής ήχου πχ MP-3 player και δυνατότητα μετάδοσης του ήχου σε οποιαδήποτε ζώνη ηχείων.

Σε περίπτωση έκτακτου γεγονότος, όπου είναι απαραίτητη η έγκυρη, άμεση και σαφέστερη ενημέρωση του κοινού και των εργαζομένων, χρησιμοποιούνται τα προγραμμαμένων για τον σκοπό αυτό μηνύματα. Το σύστημα μπαίνει σε λειτουργία έκτακτου ανάγκης όταν δεχθεί τέτοια πληροφορία από το σύστημα πυρανίχνευσης.

### 11.3.4 Κεντρικό Μεγαφωνικό Σύστημα ήχου (MKK)

Το σύστημα ήχου MKK κατάλληλο για επιδαπέδια τοποθέτηση, θα περιλαμβάνει:

**Μεταλλικό ικρίωμα rack 19" glass door** με ρόδες, τοποθέτησης και σύνδεσης συσκευών.

- **Digital Ethernet processor** τεχνολογίας matrix IP digital matrix με εγκατεστημένη πραγματική δυνατότητα **matrix 12 in X 12 out** τύπου **VIPEDIA, EN54-16 certified**
- Θα είναι IP δικτυακής τεχνικής με σύνδεση σε TCP/IP δίκτυο Ethernet.
- Θα έχει δυνατότητα IP audio inputs και IP audio outputs.

- Θα έχει audio processing 24bit / 48kHz Pro sound audio quality.
- Θα παρέχει όλους τους απαιτούμενους ελέγχους σύμφωνα με EN54-16, σύστημα ελέγχου των ενισχυτών, των μεγαφωνικών γραμμών και κονσολών ομιλιών.
- Παραμετρικό equalizer 4 περιοχών σε κάθε είσοδο και 10 περιοχών σε κάθε έξοδο.
- Σύστημα compressor/limiter/gate σε κάθε είσοδο και hard limiter στις εξόδους.
- Ψηφιακή γεννήτρια προγραμμαζόμενων μηνυμάτων.
- Θα έχει σύστημα αλλαγής ενισχυτών σε περίπτωση βλάβης με εφεδρικό.
- Θα διαθέτει πιστοποίηση ISO-9001 του κατασκευαστή και CE, ενώ συστήματα χωρίς τα παραπάνω πιστοποιητικά δεν γίνονται δεκτά.

**6 plugin modular digital ενισχυτές, τεχνολογίας hot swappable, ισχύος 150 WATT / 100V EN54-16 certified**

**3 plugin modular digital ενισχυτές, τεχνολογίας hot swappable, ισχύος 150 WATT / 100V EN54-16 certified**

**Plugin modular digital ενισχυτής 500 WATT** όπως παραπάνω ως **εφεδρικός του συστήματος αυτόματης αλλαγής.**

**Amplifiers mainframe** τοποθέτησης και τροφοδοσίας των ενισχυτών, με ενσωματωμένο φορτιστή μπαταριών 24VDC, με πιστοποίηση **EN54-16 & EN54-4 certified**

**Ψηφιακή κονσόλα ομιλιών** με δυνατότητα επιλογής των ζωνών και **10 προγραμματιζόμενα μπουτόν, EN54-16 certified** με graphic LCD display, δυνατότητα CPU bypass.

**Σετ μπαταριών VRLA 24VDC 75Ah**

### 11.3.5 Ηχεία χώρων

Προβλέπεται να εγκατασταθούν τα ακόλουθα ηχεία στους χώρους, σύμφωνα με τα σχέδια:

- **Ηχείο οροφής μεταλλικό τύπου τύπου RG220FT 9/6W / 100V EN54-24 certified**, με μεγάφωνο fullrange 8" και HF-cone, απόκρισης 70Hz -18kHz, max SPL 105dB, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τις προδιαγραφές.
- **Ηχείο sound projector εξωτερικού χώρου τύπου SPOT-2010 με πιστοποίηση EN54-24**, ισχύος 30/20W, σύμφωνα με φύλλο προδιαγραφών και τεχνική περιγραφή

### 11.3.6 Αίθουσα Συνεδριάσεων Ισογείου \_ I2

**Στήν αίθουσα συνεδριάσεων I2** θα γίνει εγκατάσταση οπτικοακουστικών συστημάτων audio & video matrix ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία των αιθουσών ανεξάρτητα ή σε σύνδυασμό μεταξύ τους με κοινές λήψεις ήχου και εικόνας και προβολές.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- **8 ηχεία κρεμαστά μαύρου χρώματος** ισχύος 45/30 watt με μ/σ 100V, τεχνολογίας 2way, ευρείας διασποράς 160° conical, με μονάδα low 6.5" και tweeter, απόκρισης 100Hz – 20KHz.
- **Μεταλλικό ικρίωμα rack 19"** για τοποθέτηση συσκευών.
- **USB / MP3 player & FM Tuner**
- **Διπλός τελικός ενισχυτής** ισχύος 2x240W RMS / 100V, temperature control fans, S/N >98dB, προστασία από υπερθέρμανση και βραχυκύκλωμα, RS232 control, για οδήγηση των ηχείων της αίθουσας
- **Audio matrix 12 in X 8 out με πλήρες DSP**, equalizers, gates, delays, AEC, κλπ. σύνδεση, σύνδεση Ethernet, τύπου XILICA / ABAS
- **Automation controller** χειρισμού οπτικοακουστικού συστήματος CRESTRON / ABAS, με τις κατάλληλες εισόδους, εξόδους, ρελέ, για το χειρισμό όλων των συσκευών των αιθουσών
- **Automation controller** χειρισμού οπτικοακουστικού συστήματος CRESTRON / ABAS, με τις κατάλληλες εισόδους, εξόδους, ρελέ, για το χειρισμό όλων των συσκευών των αιθουσών

- Videoconference USB audio / video interfaces για χρήση του οπτικοακουστικού συστήματος της αίθουσας (ψηφιακά και ασύρματα μικρόφωνα, κάμερες αυτόματης προβολής ομιλητών, κλπ.) για σύνδεση σε οποιοδήποτε laptop για διενέργεια videoconference με οποιαδήποτε εφαρμογή, MS Teams, Zoom, Webex, κλπ.
- 2 Video conference κάμερα οροφής, 4K, PTZ, RS485, RS422
- 4 ασύρματα μικρόφωνα χειρός UHF PLL technology 667 – 691 MHz high quality true diversity
- 2 διπλοί δέκτες ασύρματων μικροφώνων UHF PLL technology 667 – 691 MHz true diversity
- 2 επιτραπέζια πυκνωτικά μικρόφωνα προεδρείου
- 2 Laser video projector 5.200 LUMENS με ηλεκτρικό lift απόκρυψης στην ψευδοροφή
- 2 projection screen in ceiling 2.2μ με side tension και black drop.
- 4K Video matrix distribution system NVX AV over IP 4K/60, για μετάδοση εικόνας με ένα καλώδιο UTP Cat6 και δημιουργία video switcher σύμφωνα με τα σχέδια
- 2 επίτοιχες οθόνες χειρισμού TFT touchscreen με οθόνη 7" CRESTRON / ABAS για τον πλήρη έλεγχο όλου του οπτικοακουστικού συστήματος
- 2 λήψες HDMI για κουτί δαπέδου για σύνδεση κάποιου laptop, κλπ
- Λήψη USB3 για κουτί δαπέδου για σύνδεση κάποιου laptop για διενέργεια videoconference
- Ασύρματη μετάδοση εικόνας Full HD από οποιοδήποτε συσκευή pc/mac/ios/android τύπου AIRMEDIA CRESTRON / ABAS

### 11.3.7 Αίθουσα Συνεδριάσεων Ορόφου \_ A3

#### • ΑΙΘΟΥΣΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΕΩΝ ΟΡΟΦΟΥ – A3

Στην αίθουσα συνεδριάσεων A3 θα γίνει εγκατάσταση οπτικοακουστικού συστήματος ώστε να είναι δυνατή η διενέργεια παρουσιάσεων και video conference.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- Smart Video Conference Soundbar CRESTRON για λειτουργία video conference BYOD με οποιοδήποτε υπολογιστή και οποιοδήποτε υπηρεσία που διαθέτει:
  - ενσωματωμένη έξυπνη advanced web camera IQ που ανιχνεύει αυτόματα τα άτομα και προσαρμόζει την εικόνα ανάλογα τους συμμετέχοντες, 150° ultra wide angle, FullHD 1080p @ 30 fps 12 Megapixel 4Ksensor, 3x lossless zoom, pan, and tilt
  - 6 μεγάφωνα με stereo ενισχυτή υψηλής ισχύος για υψηλή ένταση και καθαρό ήχο
  - Ενσωματωμένο far field adaptive beamforming microphone array μικρόφωνο Linear quad element με acoustic echo cancellation, που στοχεύει τον εκάστοτε ομιλήτη για καθαρή απόκριση.
  - Απαιτεί μόνο τη σύνδεση με υπολογιστή στο οποίο θα είναι εγκατεστημένα τα προγράμματα video conference.
- Professional monitor 85 inch, Contrast Ratio 2,000,000:1, Brightness 350nit, DVB-T2/C/S2, ultra-high resolution 4K 3840 x 2160 (4K UHD). Περιλαμβάνεται η επίτοιχη βάση.
- Κεφαλή τραπεζιού με λήψεις HDMI, USB3.0, 2x 230VAC, 2x Ethernet, 2x USB-C charge.

## **11.4 ΔΙΚΤΥΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

### **11.4.1 Γενική περιγραφή**

Το κεντρικό σύστημα διαχείρισης συστημάτων ασφαλείας θα παρέχει λειτουργίες συμπεριλαμβανομένου της δυνατότητας ελέγχου πρόσβασης, ελέγχου παραβίασης των εγκαταστάσεων και ελέγχου και καταγραφής των καμερών

Θα είναι σε θέση να καταγράφει, αποθηκεύει, διαχειρίζεται, εντοπίζει τα διαφορετικά δεδομένα και θα χρησιμοποιεί μια ενιαία ενσωματωμένη σχεσιακή βάση δεδομένων για όλες τις λειτουργίες. Αυτό θα γίνεται σε ένα λειτουργικό περιβάλλον Microsoft Windows XP, Windows NT και θα είναι σε θέση να υποστηρίξει σε ανεξάρτητα λειτουργικά συστήματα (UNIX, Linux κλπ)..

Όλα τα δεδομένα και οι εφαρμογές θα χρησιμοποιούν μια ενιαία βάση δεδομένων στο δίκτυο και πρέπει να είναι προσιτά σε πραγματικό χρόνο σε κάθε/οποιαδήποτε θέση εργασίας που είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο.

Όλες οι ενότητες (έλεγχος πρόσβασης, έλεγχος συναγερμών, διαχείριση, ψηφιακό βίντεο, διαχείριση επισκεπτών, αντιδιαρρηκτικό σύστημα, έλεγχο νυχτοφυλάκων, διαχείριση στοιχείων ενεργητικού τύπου, etc.) θα έχουν αναπτυχθεί και χτιστεί από ένα συνολικό ενοποιημένο κώδικα πηγής 32-bit.

Θα είναι επεκτάσιμο και θα μπορεί να υποστηρίξει έναν απεριόριστο αριθμό μεμονωμένων ενότητων ή ενοποιημένων απομακρυσμένων τερματικών σταθμών εργασίας. Οι απομακρυσμένοι σταθμοί εργασίας ελέγχου συναγερμών θα έχουν δυνατότητα σύνδεσης και ελέγχου όλων των περιφερειακών συσκευών όπως καρταναγνώστες και μονάδες συναγερμού. Οι απομακρυσμένοι σταθμοί εργασίας θα επιτρέπουν την εγγραφή των επισκεπτών και τον σχεδιασμό χρονοδιαγραμμάτων των επισκέψεων.

Με αυτόν τον τρόπο θα επιτρέπεται η αυτόματη αλλαγή αναπαραγωγής, μετάδοσης σε όλους τους σταθμούς εργασίας και την ενοποίηση, ενσωματώνοντας όλες τις πληροφορίες ώστε κάποια τυχόν αποκατάσταση βλάβης, καταστροφής δεδομένων να είναι άμεση και εύκολη.

Οι βασικότερες λειτουργίες του συστήματος θα είναι οι εξής:

#### Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης

Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης θα είναι παρακολουθεί και καταγράφει τις κάμερες που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα. Στην περίπτωση που οι κάμερες είναι δικτυακές τύπου IP ο έλεγχος και η καταγραφή θα γίνεται μέσω των δικτυακών ψηφιακών καταγραφών. Στην περίπτωση που απαιτείται μεγαλύτερη ασφάλεια η καταγραφή μπορεί να γίνεται παράλληλα σε ανεξάρτητο Η/Υ στον οποίο έχει εγκατασταθεί το αντίστοιχο πρόγραμμα και ο οποίος έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με τον server. Μέσω της κεντρικής μονάδας θα παρέχονται πληροφορίες για το χρόνο, την θέση και την προτεραιότητά της κάθε εικόνας. Το σύστημα θα μπορεί να ταξινομεί τις εικόνες και να τις ελέγχει βάση πολλαπλών χαρακτηριστικών όπως προτεραιότητα, χρόνος, συναγερμούς, ελεγκτής από όπου προέρχεται κλπ.

#### Έλεγχος Πρόσβασης

Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης θα είναι σε θέση να χορηγεί ή να απαγορεύει προσβάσεις, να καθορίζει τα επίπεδα πρόσβασης και να καθορίζει χρονικές ζώνες.

Μέσω υπομονάδων εισόδων/εξόδων θα επιτυγχάνετε η σύνδεση των επιτηρούμενων σημείων ζώνης στα ελεγχόμενα σημεία εξόδων μέσα στους έξυπνους ελεγκτές συστημάτων (ISCs). Το σύστημα ελέγχου θα υποστηρίξει λειτουργικά χαρακτηριστικά όπως ο έλεγχος περιοχών (έλεγχος ατόμων και ρυθμιζόμενα χρονικά διαστήματα anti-passback), κατάτμηση βάσεων δεδομένων καθώς και να μπορούν να δίνουν προτεραιότητα σε χρονικές ζώνες /περίοδοι αδειών.

#### Σύστημα Συναγερμού

Το σύστημα συναγερμού θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο, παρακολούθηση του ελέγχου παραβίασης. Μέσω της κεντρικής μονάδας θα παρέχονται πληροφορίες για το χρόνο, την θέση και την προτεραιότητα των συναγερμών. Το σύστημα θα μπορεί να ταξινομεί του συναγερμούς που βρίσκονται σε αναμονή και να παρεμβάλλει τους νέους βάση πολλαπλών χαρακτηριστικών όπως προτεραιότητα, χρόνος, περιγραφή συναγερμών, ελεγκτής από όπου προέρχεται, αναγνώστης καρτών, όνομα κάτοχου κάρτας κλπ.

## 11.4.2 Σύστημα συναγερμού

### Γενική Περιγραφή

Το σύστημα συναγερμού θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο, παρακολούθηση του ελέγχου παραβίασης. Μέσω της κεντρικής μονάδας θα παρέχονται πληροφορίες για το χρόνο, την θέση και την προτεραιότητα των συναγερμών. Το σύστημα θα μπορεί να ταξινομεί του συναγερμούς που βρίσκονται σε αναμονή και να παρεμβάλει τους νέους βάση πολλαπλών χαρακτηριστικών όπως προτεραιότητα, χρόνος, περιγραφή συναγερμών, ελεγκτής από όπου προέρχεται, αναγνώστης καρτών, όνομα κάτοχου κάρτας κλπ. Θα υπάρχει η δυνατότητα αποστολής ειδοποίησης συναγερμού από τον πίνακα, μέσω SMS τηλεφώνου.

Το σύστημα θα είναι διευθυνσιοδοτημένου τύπου και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Τον κεντρικό πίνακα συναγερμού
- Τις μαγνητικές επαφές συναγερμού.
- Τους ανιχνευτές κίνησης υπερέυθρων (radars).
- Τις φαροσειρήνες.
- Τα κομβία "σιωπηλού" συναγερμού.
- Το πληκτρολόγιο
- Τις καλωδιώσεις

Η εγκατάσταση του κεντρικού πίνακα θα γίνει στο Control Room, όπως φαίνεται στα σχέδια. Οι τεχνικές προδιαγραφές των μονάδων που απαρτίζουν το σύστημα είναι οι εξής:

### Κεντρικός Πίνακας Συναγερμού

Ο κεντρικός πίνακας συναγερμού είναι 128 ζωνών με δυνατότητα επέκτασης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα συναγερμού είναι τα εξής:

- 128 ζώνες εισόδου
- Τροφοδοτικό 2A/13.8VDC
- Ενσωματωμένο τηλεφωνητή
- Πιστοποίηση EN20131-1 / Environmental Class 2/ Security Grade 3

### Μονάδα Επέκτασης Συναγερμού

Η μονάδα επέκτασης συναγερμού συνδέεται στο bus του κεντρικού πίνακα, περιλαμβάνει τροφοδοτικό και μπαταρία και έχει 8 ζώνες εισόδου και 8 επαφές εξόδου με δυνατότητα επέκτασης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της μονάδας επέκτασης είναι τα εξής:

- 8 ζώνες εισόδου επεκτεινόμενες σε 32
- 8 επαφές εξόδου επεκτεινόμενες σε 32
- 1 έξοδο σειρήνας
- Τροφοδοτικό 3A/13.8VDC

## 11.4.3 Σύστημα Ελέγχου πρόσβασης ( Access Control)

### Γενική Περιγραφή

Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης θα είναι σε θέση να ελέγχει, αποθηκεύει, διαχειρίζεται τα διαφορετικά δεδομένα και θα χρησιμοποιεί μια ενιαία ενσωματωμένη βάση δεδομένων για όλες τις λειτουργίες.

Αυτό θα γίνεται σε λειτουργικό περιβάλλον Microsoft Windows και θα είναι σε θέση να υποστηρίξει σε ανεξάρτητα λειτουργικά συστήματα (UNIX, Linux κλπ).

Όλα τα δεδομένα θα έχουν αναπτυχθεί σε ενοποιημένο κώδικα πηγής, θα χρησιμοποιούν μια ενιαία βάση δεδομένων στο δίκτυο και πρέπει να είναι προσιτά σε πραγματικό χρόνο σε κάθε/οποιαδήποτε θέση εργασίας που είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο.

Θα είναι επεκτάσιμο και θα μπορεί να υποστηρίξει έναν απεριόριστο αριθμό μεμονωμένων ενοτήτων ή ενοποιημένων απομακρυσμένων τερματικών σταθμών εργασίας. Οι απομακρυσμένοι σταθμοί εργασίας ελέγχου συναγερμών θα έχουν δυνατότητα σύνδεσης και ελέγχου όλων των περιφερειακών συσκευών (καρταναγνώστες κλπ).

Οι σταθμοί εργασίας θα επιτρέπουν την εγγραφή των επισκεπτών και τον σχεδιασμό χρονοδιαγραμμάτων των επισκέψεων.

Με αυτόν τον τρόπο θα επιτρέπεται η αυτόματη αλλαγή αναπαραγωγής, μετάδοσης σε όλους τους σταθμούς εργασίας και την ενοποίηση, ενσωματώνοντας όλες τις πληροφορίες ώστε κάποια τυχόν αποκατάσταση βλάβης, καταστροφής δεδομένων να είναι άμεση και εύκολη.

Κατά την λειτουργία δεν θα επιτρέπεται η πρόσβαση στο κοινό σε άλλους χώρους, πλην των κοινόχρηστων χώρων. Οι πόρτες που οδηγούν προς εξόδους θα φέρουν μαγνητικές επαφές σε συνεργασία με μια μονάδα επιτήρησης που η ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του θα γίνεται μέσω αναγνώστη κάρτας, που θα έχει μόνο το προσωπικό. Οι πόρτες που οδηγούν σε προστατευμένους χώρους (H/M χώροι, γραφεία, κλπ) θα φέρουν μαγνήτες συγκράτησης και η απελευθέρωση τους θα γίνεται με χρήση αναγνώστη κάρτας ή μπουτόν απελευθέρωσης.

Μέσω υπομονάδων εισόδων/εξόδων θα επιτυγχάνετε η σύνδεση των επιτηρούμενων σημείων ζώνης στα ελεγχόμενα σημεία εξόδων μέσα στους έξυπνους ελεγκτές συστημάτων (ISCs). Το σύστημα ελέγχου θα υποστηρίξει λειτουργικά χαρακτηριστικά όπως ο έλεγχος περιοχών (έλεγχος ατόμων και ρυθμιζόμενα χρονικά διαστήματα anti-passback), κατάτμηση βάσεων δεδομένων καθώς και να μπορούν να δίνουν προτεραιότητα σε χρονικές ζώνες /περίοδοι αδειών.

Η εγκατάσταση συστήματος ελέγχου πρόσβασης περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Κεντρική μονάδα ελέγχου
- Τοπικές μονάδες ελέγχου
- Αναγνώστες καρτών
- Κάρτες proximity με προεκτυπωμένο το Logo του εργοδότη
- Μαγνητικές επαφές
- Ηλεκτρομαγνήτες συγκράτησης
- Κομβία απελευθέρωσης
- Φαροσειρήνα τοπικού συναγερμού
- Καλωδιώσεις

#### **11.4.4 Σύστημα CCTV**

##### Γενική Περιγραφή

Για την επιτήρηση και ασφάλεια των ευαίσθητων εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του κτιρίου θα εγκατασταθούν έγχρωμες κάμερες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εργοδότη. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν κάμερες σταθερές εσωτερικού τύπου "DOME".

Η εγκατάσταση του καταγραφικού θα γίνει στο χώρο του Server και το σήμα θα μεταφέρεται στην οθόνη - μόνιτορ στο control room. Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της κάθε κάμερας στο μόνιτορ και εναλλαγής του κάθε πλάνου με τη χρήση VMS σε καταγραφικό και μόνιτορ.

Οι κάμερες θα συνδέονται με το καλώδιο UTP του δικτύου, μέσω επίτοιχης πρίζας RJ45 Cat.6.

Ο κατασκευαστής θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει, θα θέσει σε λειτουργία και θα συντηρήσει την προδιαγραφόμενη εγκατάσταση και θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στη σχεδίαση, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης.

Ο προμηθευτής θα παραδώσει στον κύριο τού έργου όλη τη διαθέσιμη γραπτή τεκμηρίωση (φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες χρήσης κλπ)

Ο κατασκευαστής τού συστήματος ασφαλείας θα πρέπει να διαθέτει τυχόν άδειες χρήσης προγραμμάτων, εργαλεία ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών που χρειάζονται για να παραδώσει την προδιαγραφόμενη εγκατάσταση στον κύριο του έργου, άρτια και σε πλήρη λειτουργία.

#### **11.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΓΕΙΑΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΗΣ ΛΗΨΗΣ**

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί σύστημα δορυφορικής και επίγειας τηλεοπτικής λήψης αποτελούμενο από

- 2 δορυφορικά πιάτα αλουμινίου πλάτους 1μ,
- 2x FIBER QUATTRO LNB,
- ενεργή κεραία RTV,
- Local TV rack για τροφοδοσία των optical LNBs,
- καλώδιο Quad Single Mode Fiber 9/125 FC/PX connectors,
- κεντρικό ενισχυτής σήματος ραδιοφώνου και ψηφιακής τηλεόρασης,
- πολυδιακόπτης 9x24 με ενισχυτή, επεκτεινόμενο,
- 21 πρίζες R-TV-SAT απώλειας 2dB, ενδεικτικού τύπου ABAS.
- καλωδιώσεις συστήματος



## 12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΤΟΜΩΝ ( ΑΝ)

**12.1** Για την εξυπηρέτηση των χρηστών του κτιρίου, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ανελκυστήρα προσώπων, ηλεκτρικού αυτομάτου χειρισμού, χωρίς μηχανοστάσιο. Τα υλικά και ο τρόπος εκτέλεσης της εγκατάστασης των ανελκυστήρων, θα είναι σύμφωνα με τις διατάξεις των κανονισμών :

Τον έλεγχο για την διαπίστωση της καλής εγκατάστασης και λειτουργίας του ανελκυστήρα θα διεξάγει πιστοποιημένος φορέας εξειδικευμένος σε παρόμοιους έλεγχους με επιβάρυνση του Προμηθευτή- Εγκαταστάτη και θα παραδοθεί με σήμανση “CE”, όπως επιβάλλεται από το ΕΚ 815B/11-9-97.

**12.2.** Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανελκυστήρα ατόμων ανευ μηχανοστασίου θα είναι:

▪ Είδος λειτουργίας	: ηλεκτρομηχανικός, ανευ μηχανοστασίου ( MRL)
▪ Ωφέλιμο φορτίο	:13 άτομα, 1000kg
▪ Στάσεις /είσοδοι	:4 / 4
▪ Διαδρομή	:11,65 m
▪ Ταχύτητα	:1,0 m/s
▪ Διαστάσεις φρέατος	:1,95 X 2,10 m
▪ Διαστάσεις θαλάμου	:1,40 X 1,60 X 2,20 m
▪ Θύρες θαλάμου-ορόφων	:900 X200 mm , Αυτόματες Τηλεσκοπικές δίφυλλες
▪ Ηλεκτρική παροχή	:220 V/380 V
▪ Τάση χειρισμών	110 V
▪ Λειτουργία	: Full collective simplex .
▪ Ενδεικτικός τύπος ανελκυστήρα	: Gen2 Life 13S, OTIS

Ο ανελκυστήρας θα πληρεί τις προδιαγραφές για χρήση από άτομα με ειδικές ανάγκες.

**12.3** Τα εξαρτήματα του συστήματος ελέγχου που θα φέρει ο ανελκυστήρας είναι :

- Κουδούνι συναγερμού , πάνω από τον θάλαμο
- Συσκευή φωνητικής αναγγελίας ορόφων , μη προγραμματισμένη
- Αυτόματη επανισοστάθμιση
- Προάνοιγμα θυρών
- Αυτόματος απεγκλωβισμός (προβλέπονται οι μπαταρίες)
- Διακόπτης ανάγκης STOP στο φρεάτιο με 1 διακόπτη
- Ηλεκτρονική φωνητική αναγγελία για την άφιξη του θαλάμου, δύο φορές κατά την κάθοδο
- Ενδοεπικοινωνία ανάγκης θαλάμου-μηχανοστασίου & πίνακα ελέγχου
- Lock with Emergency Opening Device
- Αυτόματη λειτουργία φωτισμού του θαλάμου
- Λειτουργία stand-by στον φωτισμό, τον πίνακα, το drive , τον μηχανισμό της θύρας και τις κομβιοδόχους για εξοικονόμηση ενέργειας
- Φωτισμός φρεατίου

**12.4** Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παράγραφος 16.1).

Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 81.-73- 2016 . Οποιοσδήποτε μετατροπές που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται μόνο από αρμόδια πρόσωπα και να αναγράφονται στο τεχνικό μέρος του μητρώου η του φακέλου του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγ. Ε.2).

Θα πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει μητρώο που ενημερώνεται συνέχεια και θα περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης η αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα. ( ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγρ. 16.2.)

Η όλη εγκατάσταση τόσο μέσα στο φρεάτιο όσο και μέσα στο μηχανοστάσιο από τον πίνακα χειρισμού στις διάφορες θέσεις της εγκατάστασης, θα γίνει με χαλυβδοσωληνες ή εναλλακτικά από άκαμπτες πλαστικές σωλήνες βαρέως τύπου (u-PVC>1250N) και αντίστοιχα εξαρτήματα.

## 13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (ΚΑ)

### 13.1 Γενικά

Η εγκατάσταση καυσίμου αερίου Β οικογένειας ομάδα Η, εξυπηρετεί τις αντλίες θερμότητας απευθείας εκτόνωσης συστήματος VRF για την θέρμανση των χώρων καθώς και του ζεστού νερού χρήσης μέσω μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης υψηλών θερμοκρασιών με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης τύπου Dx και σύνδεση με εξωτερική μονάδα VRF σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- τον μετρητή αερίου με τον μειωτήρα R που θα τοποθετηθούν εξωτερικά κοντά στην οριογραμμή του οικοπέδου, μέσα σε κατάλληλα αεριζόμενο ερμάριο.
- το δίκτυο σωληνώσεων.
- τους αγωγούς σύνδεσης με τις συσκευές κατανάλωσης.
- τις συσκευές που λειτουργούν με καύσιμο αέριο.
- τις διατάξεις απαγωγής καπναερίων.
- τις διατάξεις, διακοπής, ασφαλείας κλπ όπου απαιτούνται.

Προβλέπεται έτσι η εγκατάσταση μετρητή αερίου που θα τοποθετηθεί εξωτερικά σε κατάλληλη θέση όσο πιο κοντά γίνεται στην ρυμοτομική γραμμή του οικοπέδου, μέσα σε ερμάριο κατάλληλα αεριζόμενο, σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμόδιας αρχής διανομής αερίου. Η τελική θέση θα εγκριθεί από την αρμόδια αρχή διανομής αερίου. Από τον μετρητή θα αναχωρεί σωλήνας που θα τροφοδοτεί τις αντίστοιχες καταναλώσεις.

Το ερμάριο του μετρητή αερίου με τον μειωτήρα θα προορίζεται μόνο γι' αυτόν και θα είναι κατασκευασμένο με άκαυστα υλικά και θα έχει δείκτη πυραντίστασης 30 min. Επιπλέον πρέπει να έχει πάνω και κάτω ανοίγματα έκαστο εμβαδού τουλάχιστον 5 cm<sup>2</sup>.

### 13.2 Δίκτυο σωληνώσεων

Για την κατασκευή των δικτύων χρησιμοποιείται Χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή μεσαίου τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN10255, γαλβανισμένος κατά EN 10240 A1 ορατή εγκατάσταση. Οι συνδέσεις των σωληνώσεων γίνονται με σπείρωμα σύμφωνα με το πρότυπο EN 10226-1. Τα στεγανοποιητικά του σπειρώματος (αν υπάρχει) θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 751-1-2-3.

Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10242, ΕΛΟΤ EN10241.

Τα δίκτυα φυσικού αερίου απέχουν από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5cm και από τα ηλεκτρικά δίκτυα 10cm.

Στην αρχή κάθε δικτύου, καθώς και σε κάθε σημείο λήψης, εγκαθίστανται διακόπτες, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 331.

Οι συσκευές αερίου συνδέονται με το δίκτυο σταθερά.

Σε υπόγεια όδευση με μήκος μικρότερο των 20 m χρησιμοποιείται πάλι χαλυβδοσωλήνας σε βάθος 0,70 m με προστασία σωλήνα PVC.

Το δίκτυο πριν την είσοδο του στο έδαφος καθώς και μετά την έξοδο του από αυτό θα γειωθεί καθώς θα παρεμβληθούν οι απαραίτητοι μονωτές.

Γείωση προβλέπεται και στον μετρητή.

Τα δίκτυα των σωληνών θα διαμορφώνονται από ευθύγραμμα τμήματα παράλληλα προς τους τοίχους και τις οροφές, που συνδέονται μεταξύ τους υπό γωνία 90° με εξαρτήματα, χωρίς να επιτρέπεται η καμπύλωση των σωληνών.

Στα σημεία διέλευσης των σωληνώσεων διαμέσου των τοίχων και των οροφών, αυτές θα τοποθετούνται μέσα σε προστατευτικούς σωλήνες (πουκάμισα) χωρίς κανένα εξάρτημα.

Οι σωληνώσεις αερίου δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σαν φέροντα στοιχεία άλλων κατασκευών.

Πρέπει να είναι προφυλαγμένες έναντι διαβρώσεων, σύμφωνα με τους κανονισμούς του ΕΛΟΤ (π.χ. επιψευδαργύρωση κατά ΕΛΟΤ 284 – 1980). Κάθε άλλος τρόπος προστασίας των σωληνών έναντι διαβρώσεως, που δεν καλύπτεται από κανονισμό του ΕΛΟΤ, θα είναι σύμφωνος με τις οδηγίες της Επιχείρησης Διανομής.

Οι σωληνώσεις αερίου δεν επιτρέπεται να εντοιχίζονται. Σε περίπτωση που τούτο είναι αναπόφευκτο, θα τυγχάνουν κατάλληλης αντισκωριακής προστασίας ή ενσωματωμένη πλαστική επένδυση (PE – PVC).

Οι σωληνώσεις εντός εδάφους πρέπει επισημαίνονται καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικό πλέγμα κίτρινου χρώματος, το οποίο τοποθετείται περίπου 30 cm επάνω από τους σωλήνες.

### **13.3 Υπολογισμός δικτύων**

Η πίεση λειτουργίας του δικτύου μετά την μετρητική διάταξη είναι 25mbar και η συνολική πτώση πίεσης σε λειτουργία λόγω τριβών, δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0mbar.

Η μέγιστη ταχύτητα ροής του αερίου εντός των σωληνώσεων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 6m/sec

Οι λήψεις που προβλέπονται φαίνονται στα σχέδια. Η τιμή ρύθμισης κάθε συσκευής (m<sup>3</sup>/h) καθώς και η θερμική ισχύς της (kw) αναφέρονται στα σχέδια.

Οι τιμές φόρτισης των σωληνώσεων (m<sup>3</sup>/h) αναφέρονται στα συνημμένα έντυπα υπολογισμού. Στις τιμές αυτές έχει ληφθεί υπόψη και τυχόν ετεροχρονισμός.

Οι διατομές των σωληνώσεων των δικτύων, φαίνονται στα σχέδια και αιτιολογούνται στους συνημμένους υπολογισμούς. Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς η συνολική πτώση πίεσης στον δυσμενέστερο κλάδο του δικτύου είναι μικρότερη της προβλεπόμενης 1,3 mbar.

Στα σχέδια σημειώνονται τα μήκη των σωληνώσεων του δικτύου. Επίσης αναγνωρίζεται η θέση και το είδος των οργάνων εξοπλισμού και των λοιπών στοιχείων μορφής καθώς και δίνεται η θέση, το είδος και η ισχύς των συσκευών. Αυτό γίνεται με τη χρήση τυποποιημένων συμβόλων όπως αυτά αναφέρονται στο ΦΕΚ 976/Β/28.03.12.

### **13.4. Καθοδική Προστασία**

Λόγω μη ύπαρξης υπόγειας όδευσης μεγαλύτερης των 20 μέτρων δεν απαιτείται σχετική μελέτη καθοδικής προστασίας.

### **13.5. Πυροπροστασία**

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις στις οποίες καταναλώνεται Φυσικό Αέριο για κάλυψη των λειτουργικών τους αναγκών θα λαμβάνονται τα μέτρα και τα μέσα πυροπροστασίας

## **14. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟ (NET METERING)**

### **14.1 Γενικά**

Στο έργο προβλέπεται η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και διασύνδεση του συστήματος στο δίκτυο του διαχειριστή ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ).

Στο δώμα του κτιρίου προβλέπεται εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος **ισχύος 27 kWp**.

Το σύστημα θα φέρει τον κατάλληλο εξοπλισμό και θα πληροί τους όρους του ΔΕΔΔΗΕ για διασύνδεσή του με το καθεστώς αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό στο Δίκτυο MT (Net-Metering) σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση αρ.ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ Β' 759/05.03.2019) και μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρωματικές αποφάσεις, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του κόστους λειτουργίας του κτιρίου.

Η χωροθέτηση των φωτοβολταϊκών πλαισίων στο δώμα έχει γίνει λαμβάνοντας υπόψη όλες τις ιδιαιτερότητες του κτιρίου, όπως τα δομικά στοιχεία του κτιρίου, επάρκεια χώρου και ασφάλεια του εξοπλισμού και σκιάσεις επίσης στις υπόλοιπες Η/Μ εγκαταστάσεις.

Έχει ληφθεί μέριμνα ώστε να διασφαλίζεται ότι η απώλεια του ανάντη δικτύου προκαλεί απόζευξη του Φ/Β και στην περίπτωση λειτουργίας του Η/Ζ.

Τα στοιχεία που συνθέτουν την φωτοβολταϊκή εγκατάσταση θα είναι τα παρακάτω:

- \* Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικής τεχνολογίας
- \* Βάσεις στήριξης
- \* Μετατροπείς DC-AC (Inverter)
- \* Καλωδιώσεις DC και AC, ηλεκτρικοί πίνακες & αυτόματος διακόπτης διασύνδεσης
- \* Γειώσεις - Αντικεραυνική προστασία
- \* Μετρητές (στη ΧΤ & ΜΤ)
- \* Σύστημα εποπτείας και ελέγχου φωτοβολταϊκής εγκατάστασης

### **14.2 Φωτοβολταϊκά Πλαίσια**

Έχουν επιλεγεί Φ/Β μονοκρυσταλλικά πλαίσια υψηλής απόδοσης και νέας τεχνολογίας. Οι ενδεικτικές διαστάσεις του κάθε πλαισίου είναι 2.20x1.10 μ, η ισχύς 540W και η αποδοτικότητα 21%. Φωτοβολταϊκά πλαίσια άλλης τεχνολογίας και μικρότερης αποδοτικότητας θεωρούνται παρωχημένα.

Τα πλαίσια είναι χωρισμένα σε 3 ομάδες: 2x18 και 1/16 τεμ

Θα φέρουν εγγύηση τουλάχιστον 12 ετών για τα υλικά και 20 ετών για απόδοση.

### **14.4 Αντιστροφέας Ισχύος (INVERTER)- Πίνακες συνεχούς ρεύματος DC**

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί έναν inverter 30 kW. Ο inverter θα έχει εισόδους για 3 strings καλωδίων DC. .

Ο Inverter θα έχει δυνατότητα καταγραφών ή θα γίνει προμήθεια σχετικού module καταγραφών και επικοινωνίας του ίδιου κατασκευαστή.

Θα χρησιμοποιηθεί πίνακας συνεχούς ρεύματος – εκτός αν η λειτουργία του inverter ενσωματώνει τις παρακάτω λειτουργίες του πίνακα. Ο πίνακας θα δέχεται και θα ασφαλίζει πλήρως, τις φωτοβολταϊκές συστοιχίες (strings) από τα Φ/Β πλαίσια, οι οποίες θα αναχωρούν για τις εισόδους του αντιστροφέα αφού προστατευτούν από απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων.

### **14.5 Καλωδιώσεις**

Για τον υπολογισμό των επιμέρους διατομών των καλωδίσεων έχει επιλεγεί η πτώση τάσης μεταξύ των κόμβων της εγκατάστασης να είναι μικρότερη του 1%. Έτσι η διατομή των καλωδίων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε σε κάθε καλώδιο η πτώση τάσης και η συνεπαγόμενες ωμικές

απώλειες να είναι κάτω του 1%. Στους υπολογισμούς γίνεται διόρθωση για την θερμοκρασία των 70° C.

Για την μελέτη των καλωδίων λαμβάνονται υπ' όψη τα παρακάτω δεδομένα:

- Μέγιστο ρεύμα φόρτισης – λειτουργίας του καλωδίου
- Θερμοκρασιακές συνθήκες εγκατάστασης (εξωτερική χρήση, εδαφική, σπιράλ κ.α.)
- Ρεύματα βραχυκύκλωσης
- Αντίσταση καλωδίου για υπολογισμό της πτώσης τάσης

Η πτώση τάσης είναι σε όλες τις στοιχειοσειρές μικρότερη του 1%, άρα επαρκεί καλώδιο συνεχούς ρεύματος διατομής 6 mm<sup>2</sup>

#### **14.6 Αντικεραυνικές Διατάξεις**

Στο Φ/Β σύστημα θα τοποθετηθούν για την αντικεραυνική προστασία απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων στον πίνακα του Φ/Β καθώς και στον Πίνακα Συνεχούς ρεύματος για την προστασία της εισόδου του αντιστροφέα.

#### **14.7 Σύστημα Στήριξης**

Οι βάσεις των Φ/Β πλαϊσίων θα έχουν κλίση 15° και θα είναι σε διάταξη landscape. Έχει επιλεγεί μονή σειρά σαν βέλτιστη για την γεωμετρία του διαθέσιμου χώρου και διότι σε ευνοεί τη συντήρηση και τον καθαρισμό.

#### **14.8 Σύνδεση με το διασυνδεδεμένο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας**

Το Φ/Β σύστημα θα συνδεθεί στο δίκτυο στη χαμηλή τάση μέσω του προβλεπόμενου μετασχηματιστή της εγκατάστασης κατανάλωσης σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ.

Η σύνδεση του ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής με το Δίκτυο ΜΤ πραγματοποιείται εν γένει με χρήση του υφιστάμενου μετασχηματιστή ισχύος της εγκατάστασης κατανάλωσης, Στην περίπτωση αυτή, ο ζυγός ΧΤ του υποσταθμού επεκτείνεται ως απαιτείται για τη σύνδεση του κλάδου αυτοπαραγωγής.

## **15. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΤΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS )**

### **15.1 Γενικά**

Σκοπός της εγκατάστασης του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (BMS) είναι η παρακολούθηση , ο έλεγχος και η εξοικονόμηση ενέργειας και ανθρωποωρών εργασίας στις Η/Μ εγκαταστάσεις από κεντρικό σημείο του κτιρίου μέσω Η/Υ.

Κατ' αυτόν τον τρόπο απλουστεύεται κατά πολύ ή εμποττείται των Η/Μ εγκαταστάσεων και αυξάνει ή αξιοπιστία της λειτουργίας τους .

Με την βοήθεια του συστήματος θα επιτυγχάνεται ο Ψηφιακός Έλεγχος από συγκεκριμένο σημείο των Η/Μ εγκαταστάσεων ώστε να υπάρχει επί 24ωρου βάσεως οπτική επαφή με όλες τις λειτουργικές παραμέτρους των εγκαταστάσεων, σημάνσεις συντήρησης,πληροφορίες λειτουργίας , συναγερμούς κλπ.

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται η όλη εγκατάσταση με τα προβλεπόμενα προγράμματα και το σχεδιασμό σε επίπεδο κεντρικού ηλεκτρονικού υπολογιστή , καθώς και η καλωδίωση , οι επαφές, τα όργανα και γενικά κάθε είδους υλικό,συσσκευή κλπ.

Στο σύστημα ΚΣΕ συνδέεται και ο κεντρικός Πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του συστήματος VRV για την παροχή αμφίδρομης πληροφόρησης , εντολών και προγραμματισμού

### **15.2 Απαιτήσεις**

Οι βασικές λειτουργίες της εγκατάστασης θα είναι ο έλεγχος και η ρύθμιση των παρακάτω :

- Της εγκατάστασης Κλιματισμού ( ψύξης- θέρμανσης – αερισμού ) δηλ. κλιματιστικών μονάδων, ανεμιστήρων απαγωγής - απόρριψης, μονάδων παραγωγής ζεστού νερού , κυκλοφορητών , στομίων με ρύθμιση θέσης , συστήματος VRF, κλπ.
  - Της υδραυλικής εγκατάστασης δηλ. πιεστικού ύδρευσης ,δεξαμενής νερού, ζεστού νερού χρήσης, επεξεργασία νερού κλπ.
  - Της εγκατάστασης ανύψωσης λυμάτων και ομβρίων δηλ. των αντιστοίχων αντλιών
  - Της εγκατάσταση πυρόσβεσης δηλ. Πυροσβεστικό συγκρότημα , δεξαμενή νερού κλπ
  - Των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του υποσταθμού (Μ/Σ,Η/Ζ,UPS, ΓΠΧΤ , )
  - Της εγκατάστασης φωτισμού
  - Των εγκαταστάσεων Πυρανίχνευσης και Ασθενών ρευμάτων
  - Της αμφίδρομης επικοινωνίας με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου του συστήματος VRF
- Κάθε αλλαγή κατάστασης (συναγερμός), ή αποκατάσταση στην πρότερα λειτουργία, ή γνωστοποίηση λήψης συναγερμού από χειριστή, θα αποθηκεύονται στον υπολογιστή. Επίσης όποτε ο χειριστής το ζητήσει, θα εκτυπώνονται τα στοιχεία και η κατάσταση των σημείων.

### **15.3 Δομή συστήματος**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει :

- Κεντρική Μονάδα Ελέγχου συστημάτων (ΚΜΕ) του τύπου ηλεκτρονικού επεξεργαστή με monitor και πληκτρολόγιο .
- Περιφερειακούς Σταθμούς Ελέγχου (ΑΚΕ) με τους κατάλληλους αριθμούς εισόδων (inputs) και εξόδων (outputs), στα διάφορα μηχανοστάσια του κτιρίου. Κάθε σταθμός θα συγκεντρώνει τις πληροφορίες και θα δίνει εντολές σε μία ομάδα μηχανημάτων και συσκευών , συνδεδεμένος με τις άλλες μονάδες και με τον κεντρικό ηλεκτρονικό επεξεργαστή.
- Αισθητήρες για λήψη πληροφοριών από διάφορες εγκαταστάσεις και αποστολή αυτών μέσω των περιφερειακών ομάδων στον κεντρικό ηλεκτρονικό επεξεργαστή.
- Όργανα εφαρμογής των εντολών της ΚΜΕ όπως τρίοδες ηλεκτροβάννες, κινητήρες διαφραγμάτων,κλπ
- Δίκτυο καλωδίων μεταξύ περιφερειακών μονάδων, οργάνων και αισθητηρίων για την μεταφορά των πληροφοριών ή μεταξύ περιφερειακών μονάδων και ηλεκτρονικών πινάκων για μεταβίβαση εντολών μέσω βοηθητικών ηλεκτρονόμων.
- Σύστημα διαχείρισης φωτισμού KNX- DALI

Ο υπολογιστής του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (BMS) θα είναι εφοδιασμένος με ψηφιακή επεξεργασία δεδομένων τηλεδιαχείρισης τύπου D.D.C. .Σε κάθε εντολή θα προβλέπεται τοπικός

διακόπτης τριών θέσεων (εκτός - αυτόματη λειτουργία- χειροκίνητη λειτουργία) που θα επιτρέπει ανά πάσα στιγμή την παράκαμψη των εν ενεργεία προγραμμάτων

#### **15.4 Προγράμματα**

Τα προγράμματα με τα οποία είναι εφοδιασμένο το BMS είναι :

- Ωριαίο πρόγραμμα
- Πρόγραμμα αντίδρασης
- Πρόγραμμα απενεργοποίησης των συναγερμών
- Πρόγραμμα υπολογισμού συνολικών ωρών λειτουργίας
- Πρόγραμμα παρακολούθησης των οριακών τιμών
- Πρόγραμμα επαναφοράς της ηλεκτρικής τάσης (προοδευτική ηλεκτρική επανασύνδεση των εγκαταστάσεων )
- Πρόγραμμα βελτιστοποίησης
- Στατιστικό πρόγραμμα για απομνημόνευση των συναγερμών ,θερμοκρασιών κλπ.

#### **15.5 Κεντρική Μονάδα Ελέγχου ( ΚΜΕ )**

Η Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (ΚΜΕ), θα είναι τρέχουσας τεχνολογίας, και θα διαθέτει κατ 'ελάχιστον.

Φυσικοί υπολογιστές

- Σκληρός δίσκος: 1 x 1024 GB SSD (διακομιστής).
- RAM:16 GB.
- Επεξεργαστής: Core i7 ή ισοδύναμο $\geq 3.2\text{GHz}$ , 4 πυρήνες ανά τρέχον σύστημα (διακομιστής).

Εικονικές μηχανές

- Σκληρός δίσκος: 1 x 256 GB SSD (πελάτης) / 1 x 1024 GB SSD (διακομιστής).
- RAM: 16 GB
- Επεξεργαστής: 3,2 GHz (διακομιστής).

Συμβατότητα με Microsoft SQL Server.Τουλάχιστον ο Microsoft SQL Server 2014 R2 Express πρέπει περιλαμβάνεται στην εγκατάσταση του λογισμικού.

Συμβατότητα με πακέτα λογισμικού virtualization:Πλατφόρμα virtualization: VSphere 6.0, 6.5, 6.7 και 7.0

Λογισμικά Υψηλής Διαθεσιμότητας & Λογισμικά ανεκτικά σε σφάλματα: ESXi 6.0 και ESXi 6.5  
Αποθήκευση: Τοπικοί δίσκοι

#### **15.6 Περιφερειακές ( τοπικές ) Μονάδες Ελέγχου ( ΑΚΕ )**

Είναι πίνακες που περιλαμβάνουν όλα τα διασυνδεδεμένα τοπικά σημεία ελέγχου. Αποτελούνται από το σύνολο των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων– εξόδων, και από τον ελεγκτή, έτσι ώστε το σύνολο να ανταποκρίνεται και να εκτελεί κατ' ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αποδικοποίηση των τεχνικών διευθύνσεων του συστήματος.
- Συνεχής παρακολούθηση όλων των σημείων ελέγχου.
- Συνεχής έλεγχος, μέσω προγραμμάτων, των διαδικασιών λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Συνεχής αυτοδιαγνωστικός έλεγχος όλων των εξαρτημάτων της τοπικής μονάδας

#### **15.7 Στοιχεία εισόδων – εξόδων**

Διακρίνονται σε δύο τρόπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους τις modular προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου και τις compact μονάδες.

Τα στοιχεία εισόδων – εξόδων (modules), είναι ηλεκτρονικές κάρτες που τοποθετούνται στις τοπικές μονάδες ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Υπάρχουν οι παρακάτω 4 βασικές κατηγορίες modules:

- Στοιχείο ψηφιακής εξόδου.
- Στοιχείο ψηφιακής εισόδου.
- Στοιχείο αναλογικής εισόδου. Σαν σήματα αναλογικών εισόδων μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά σήματα ( 0-10 V DC, RTD resistors, 4-20 ma κλπ).
- Στοιχείο αναλογικής εξόδου( 0-10 V DC ).

Οποιαδήποτε δυσλειτουργία, οποιουδήποτε module του συστήματος, που θα μπορεί να οφείλεται είτε στο ίδιο το module, είτε σε οποιονδήποτε άλλο παράγοντα (κακές συνδέσεις, βραχυκυκλώματα κλπ), δεν επηρεάζει τις υπόλοιπες λειτουργίες και σημεία του συστήματος, παρά μόνο τα σημεία και τις λειτουργίες αυτών που είναι συνδεδεμένα στο συγκεκριμένο module.

### **15.8 Ελεγκτής ( Controller )**

Είναι αυτόνομος προγραμματιζόμενος ελεγκτής και βασίζεται σε μικροϋπολογιστή. Είναι multi-tasking, multi-user, real – time και υποστηρίζει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Διαδικασίες ελέγχου.
- Εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας.
- Εφαρμογές σφαλμάτων που περιέχουν εξειδικευμένα μηνύματα alarm για κάθε επίπεδο alarm, για κάθε σημείο του συστήματος.
- Καταγραφή ιστορικών δεδομένων.
- Εφαρμογές συντήρησης
- Ειδικές διαδικασίες για συγκεκριμένες απαιτήσεις του έργου.
- Γλώσσα προγραμματισμού με όλα τα εργαλεία δημιουργίας software, καθώς επίσης και ειδικά εργαλεία – εντολές προγραμματισμού απαιτήσεων κτιρίων.

### **15.9 Σύστημα διαχείρισης φωτισμού**

Η διαχείριση του φωτισμού θα γίνεται μέσω του Κεντρικού συστήματος ελέγχου φωτισμού (KNX – DALI ) . Μέσω αισθητήριου φωτεινότητας αντιλαμβάνεται το σύστημα το επίπεδο φωτισμού των χώρων και ενεργεί έτσι ώστε στους μεν εσωτερικούς χώρους να ρυθμίσει την φωτεινότητα μέσω των τοπικών τροφοδοτικών/αισθητήριων , ενώ στον εξωτερικό φωτισμό απλά να τον ενεργοποιήσει. Ο φωτισμός θα ενεργοποιείται και μέσω χρονοπρογράμματος.

### **12.10 Δίκτυο**

Τα χρησιμοποιούμενα καλώδια προς τα όργανα πεδίου και τους αισθητήρες θα είναι ως εξής :

DI : H05VV – F 2 G1.5  
AI : LiYCY 2 G1.5 ή 4 G1.5 ( περίπτωση παροχής ρεύματος )  
DO : H05VV – F 2 G1.5 ή 3 G1.5 ( περίπτωση παροχής ρεύματος )  
AO : LiYCY 3 G1.5  
ΠΣΕ - ΚΜΕ LiYCY (TP) 2 x (2 G 1.5 )

Οι τροφοδοτήσεις των κυκλωμάτων από ΑΚΕ θα γίνονται με τάση 24 V

Η σύνδεση των ΑΚΕΕ μεταξύ τους και με την ΚΜΕ θα γίνεται σε μορφή βρόχου

Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται παράλληλα με αυτά των λοιπών ασθενών εγκαταστάσεων στις προβλεπόμενες σχάρες .

Σε υγρούς χώρους καθώς και σε χώρους όπου δεν προβλέπονται σχάρες θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πλαστικού μεσαίου τύπου ηλεκτρικών γραμμών .

Σε κάθε κλιματιστική μονάδα και γενικά όπου προβλέπονται πολλαπλές συνδέσεις καλωδίων θα εγκατασταθούν ειδικά κουτιά συνδέσεων με αντίστοιχες κλεμμοσειρές (junction boxes).

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά την σήμανση των καλωδίων για την μελλοντική αναγνώρισή τους.

Καλωδιώσεις σύμφωνα με ΕΤΕΠ 04 – 20 – 02 – 01

Σωληνώσεις σύμφωνα με ΕΤΕΠ 04 – 20 – 01 - 02

### **15.11 Διάφορα**

Θα υπάρχει πρόβλεψη σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης για :

- Μεταγωγέα 3 θέσεων για κάθε φορτίο με ένδειξη ΑΥΤΟΜΑΤΟ-OFF-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ. Στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ θα ξεκινά με εντολή από το Κ.Σ.Ε.
- Βοηθητική επαφή θερμικού που θα μεταφέρεται σε 2 κλέμμες για σύνδεση με το BMS.
- Όλοι οι τοπικοί πίνακες κίνησης των εγκαταστάσεων που δεν ξεκινούν από το BMS θα φέρουν βοηθητικές επαφές χωρίς τάση σε κλέμμες για σύνδεση με το BMS. για απλή ενημέρωση της θέσης ΕΝΤΟΣ- ΕΚΤΟΣ και της βλάβης γενικώς, εκτός εάν άλλως καθορίζεται.

### **12.12 Σύνδεση Κεντρικού Πίνακα Ελέγχου συστήματος VRF με BMS**

Ο πίνακας Ελέγχου του συστήματος VRF συνδέεται με Πύλη Επικοινωνίας μέσω καταλλήλου πρωτοκόλλου ( πχ BACnet ) με την **Κεντρική Μονάδα Ελέγχου** του BMS (σύνδεση (



Ethernet ) όπου μεταφέρονται όλες οι περιγραφόμενες πληροφορίες του συστήματος και πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες ( δυνατότητες, προγραμματισμοί του συστήματος)  
Η σύνδεση γίνεται με καλωδίωση : FTP 100 2 Χ4" / cat 6

#### **15.13 Σύνδεση συστήματος διαχείρισης Φωτισμού με ΚΣΕ**

Η διασύνδεση του συστήματος διαχείρισης φωτισμού ( KNX- DALI ) με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου θα γίνεται με καλώδιο UTP 4" cat 6 και μέσω κατάλληλου διαμορφωτή (IP GATEWAY)

#### **15.14 Πίνακας Ελεγχόμενων Εγκαταστάσεων και εκτελουμένων λειτουργιών από BMS**

Αναφέρονται αναλυτικά στο αντίστοιχο τεύχος BMS

## 16. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ (ΒΚ)

### 16.1 Δεδομένα Σχεδιασμού

Η μέθοδος που επιλέχθηκε για τον Βιολογικό Καθαρισμό είναι η τεχνολογία MBR (Membrane Bio Reactor) σε προκατασκευασμένο (compact) σύστημα. Η μονάδα θα έχει ακόμα προεπεξεργασία με εσχάρωση και δεξαμενή εξισορρόπησης της παροχής. Η έξοδος της μονάδας θα διατίθεται για άρδευση εντός της έκτασης του πολιτιστικού κέντρου. Ο σχεδιασμός της μονάδας έγινε για Ισοδύναμο Πληθυσμό 100 επισκεπτών και εργαζομένων με τα χαρακτηριστικά του συνήθους αστικού αποβλήτου.

Ισοδύναμος Πληθυσμός	Ι.Π.	100 άτομα
Ημερήσια Παροχή	Qd	8-10 m <sup>3</sup> /d
Συγκέντρωση Οργανικού Φορτίου	BOD5	350 mg/l
Ολικά Αιωρούμενα Στερεά	TSS	350 mg/l
Ολικό Άζωτο	N	60 mg/l
Λίπη και Έλαια	FOG	<10 mg/l

Πίνακας 1. Δεδομένα Σχεδιασμού Μονάδας

Ο σχεδιασμός των μονάδων βιολογικού καθαρισμού τεχνολογίας MBR, εξασφαλίζουν τη μέγιστη δυνατή απόδοση, επιτυγχάνοντας καλύτερη ποιότητα εκροής από αυτή που δίνουν συμβατικά συστήματα ή που απαιτούν οι κανονισμοί για επαναχρησιμοποίηση προς άρδευση (DIN 19650, ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 345/Β/2011):

		Απόδοση προσφερόμενων μονάδων
BOD	mg/l	≤10
COD	mg/l	<50
TSS	mg/l	<10
Αμμωνιακό άζωτο NH <sub>4</sub> -N	mg/l	<10
pH		6.0-8.5

Πίνακας 2. Δεδομένα Εξόδου Μονάδας Περιγραφή Μονάδας

Η μονάδα θα έχει τα εξής στάδια επεξεργασίας :

- ✓ Χονδροεσχαρισμό
- ✓ Εξισορρόπηση Παροχής
- ✓ Λεπτοεσχαρισμό
- ✓ Βιολογική Επεξεργασία
- ✓ Διαχωρισμό με μεμβράνες υπερδιήθησης
- ✓ Απολύμανση UV
- ✓ Τελική Διάθεση

Αναλυτικά τα στάδια περιγράφονται παρακάτω καθώς και ο κατ' ελάχιστο εγκατεστημένος εξοπλισμός.

## **16.2 Δεξαμενή εξισορρόπησης – προεργασία**

Τα λύματα της εγκατάστασης θα συλλέγονται σε κλειστή δεξαμενή εξισορρόπησης όπου θα υπάρχει χονδροεσχαρισμός με ανοξείδωτο εσχαροκαλάθι διαστάσεων 400x400x400mm με διάκενο 8mm κατασκευασμένο από AISI 304 με μηχανισμό ανέλκυσης. Σημειώνουμε ότι ο χονδροεσχαρισμός είναι απαραίτητος προκειμένου να μην υπάρχουν προβλήματα εμφράξεων στα περεταίρω στάδια επεξεργασίας.

Στη δεξαμενή εξισορρόπησης ωφέλιμου όγκου περίπου 10m<sup>3</sup>, διαστάσεων σύμφωνα με το σχέδιο, θα συλλέγονται τα λύματα και από εκεί μέσω δίδυμου αντλιοστασίου θα αντλούνται προς τα περαιτέρω στάδια. Οι αντλίες θα είναι τύπου κοπτήρων με παροχή 1-2 m<sup>3</sup>/h σε 5m.Υ.Σ.. Εντός της δεξαμενής θα υπάρχει ακόμα υποβρύχιος αναδευτήρας για την επαρκή ανάδευση και ομογενοποίηση των λυμάτων.

Η κατάθλιψη των αντλιών θα οδηγείται σε διάταξη σταθερού χειροκαθαριζόμενου φίλτρου, παροχής μέχρι 10 m<sup>3</sup>/h , με διάκενα 1mm από AISI 304, το οποίο θα είναι τοποθετημένο πλησίον του Α/Σ. Η έξοδος του λεπτοεσχαρισμού θα οδηγείται στο συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας.

## **16.3 Συγκρότημα Βιολογικής Επεξεργασίας**

Ο βιολογικός αντιδραστήρας αποτελείται από:

- ✓ Μία ανοξική ζώνη ενεργού όγκου τουλάχιστον 3m<sup>3</sup>
- ✓ Μία αερόβια ζώνη διαστάσεων ενεργού όγκου τουλάχιστον 7m<sup>3</sup>
- ✓ Μία δεξαμενή μεμβρανών, όπου θα εγκατασταθούν οι μεμβράνες για το διαχωρισμό των υγρών – στερεών, διαστάσεων που θα επιτρέπουν την εγκατάσταση και την συντήρηση των μεμβρανών.

Όλες οι δεξαμενές θα είναι υπόγειες, κλειστές με ανθρωποθυρίδες για τη πρόσβαση στον εξοπλισμό.

Στην ανοξική ζώνη θα εγκατασταθεί ένας υποβρύχιος ανοξείδωτος αναδευτήρας ισχύος τουλάχιστον 0,9kW έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ανάδευση.

Στην αερόβια ζώνη θα εγκατασταθούν 6 διαχυτήρες λεπτής τύπου με ικανότητα 5-10 m<sup>3</sup>/ h, που θα παρέχουν 40m<sup>3</sup>/h αέρα στην αερόβια ζώνη. Ο αέρας θα παρέχεται από έναν φυσητήρα φυγοκεντρικό ονομαστικής δυναμικότητας 30 Nm<sup>3</sup>/h στα 350 mbar.

Στη δεξαμενή μεμβρανών θα εγκατασταθεί μια μονάδα μεμβρανών με ενεργή επιφάνεια φίλτρανσης τουλάχιστον 50m<sup>2</sup>. Η διήθηση και η αντίστροφη πλύση θα γίνεται μέσω 3 αντλιών (2+1) τύπου αυτόματης αναρρόφησης. Στον αγωγό αναρρόφησης θα εγκατασταθεί ένας ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής όπως και ένας μεταδότης πίεσης. Εντός της δεξαμενής

των μεμβρανών θα εγκατασταθεί ένας μετρητής στάθμης υδροστατικός. Για το scouring των μεμβρανών θα τοποθετηθεί άλλος ένας φουσητήρας, ο οποίος θα έχει παροχή σύμφωνη με την υπόδειξη του κατασκευαστή των μεμβρανών, ενώ η ροή θα ελέγχεται από ροόμετρο αέρα και VDF στο φουσητήρα.

Στην δεξαμενή μεμβρανών θα εγκατασταθούν 2 αντλίες ανακυκλοφορίας δυναμικότητας 6 m<sup>3</sup>/h στα 4m.Υ.Σ.. Η ανακυκλοφορούσα ιλύς θα οδηγείται στην ανοξική ζώνη, ενώ η περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται με βυτίο.

Εκτός από τον φυσικό καθαρισμό των μεμβρανών (καθαρισμό με αέρα) είναι απαραίτητος ο χημικός καθαρισμός για την απομάκρυνση των οργανικών και ανόργανων ουσιών που έχουν επικαθίσει στους πόρους των μεμβρανών. Ο χημικός καθαρισμός των μεμβρανών μέσα στη δεξαμενή (Clean In Place – CIP) θα γίνεται μέσω μίας δοσομετρικής αντλίας χλωρίου και μιας κιτρικού οξέος. Τα στοιχεία της λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών θα καθοριστούν από το κατασκευαστή των μεμβρανών.

Τα επεξεργασμένα ύδατα οδηγούνται σε μια πλαστική δεξαμενή 2η αφού έχουν υποστεί απολύμανση με UV ακτινοβολία. Τέλος με βαρυτικό αγωγό οδηγούνται στη δεξαμενή συλλογής ομβρίων, η οποία θα είναι από μπετό.

#### **16.4 Περιοδικός έλεγχος εγκατάστασης στην φάση της κατασκευής**

Η εγκατάσταση αποχέτευσης εξ' αιτίας της λειτουργικής και κατασκευαστικής της ιδιομορφίας δεν παρέχει την δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών ελέγχων της πλήρους λειτουργίας της.

Τμηματικοί έλεγχοι της λειτουργίας - ακόμη και με θετικά αποτελέσματα δεν συνεπάγονται συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της όλης κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης.

Έλεγχοι κατά τμήματα και σε όλες τις φάσεις του έργου για την ποιότητα κατασκευής όσο και για τη λειτουργικότητα συνιστώνται γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που δημιουργεί η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

Σε κάθε φάση του έργου συνιστάται να ελέγχεται τουλάχιστον :

- ✓ Η χρησιμοποίηση κατάλληλων και συνεργαζόμενων υλικών.
- ✓ Η στεγανότητα των συνδέσεων.
- ✓ Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.
- ✓ Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σ' αυτούς.
- ✓ Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

#### **16.5 Δοκιμή στεγανότητας με αέρα**

Η δοκιμή της στεγανότητας με αέρα σκοπό έχει την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης και συνιστάται να εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Σε πολυόροφα και ειδικά κτήρια επιτρέπεται η δοκιμή αυτή να γίνεται και κατά τμήματα.

##### **16.5.1 Προετοιμασία**

Όλες οι οσμοπαγίδες ελέγχονται για την λειτουργικότητα τους.

Μετά τη πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα με εκτονούμενα ελαστικά βίσματα (π.χ. όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου).

Για να διασφαλισθεί η αεροστεγανότητα στην τελευταία κάτω κατάληξη των σωληνώσεων μπορεί να διοχετεύεται μέσα στην εγκατάσταση μια μικρή ποσότητα νερού.

Στην απόληξη μιας στήλης της εγκατάστασης συνδέεται ειδικό τεμάχιο T με ένα κρουνό στο κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του.

Στο ένα σκέλος του T μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται ένα μανόμετρο κατάλληλης κλίμακας μέτρησης και στο άλλο μια αντλία αέρα.

Μέσω της αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση, μέχρις ότου η ένδειξη του μανόμετρου να φθάσει στα 375Pa (38 mm ΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.

### 16.5.2 Έλεγχος

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 λεπτών.

### 16.5.3 Εντοπισμός σημείων διαρροής

Ο εντοπισμός των σημείων διαρροής σε περιπτώσεις που η δοκιμή είναι ανεπιτυχής γίνεται με κάψουλες καπνού ή δύσοσμων αερίων μέσα στην εγκατάσταση.

Η επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροής με σαπουνοδιάλυση είναι δυνατόν να δώσει τα ίδια αποτελέσματα εντοπισμού των διαρροών.

Η χρήση καπνογόνων φυσισιγγίων πρέπει να αποφεύγεται σε εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν πλαστικές σωλήνες από ABS ή U-PVC ή ελαστικά συνδετικά υλικά.

## 16.6 Δοκιμή ικανοποιητικής ποιότητας

Η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης εκτελείται μετά την επιτυχή δοκιμή στεγανότητας. Η δοκιμή σκοπό έχει την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις ομοπαγίδες της εγκατάστασης.

Ως απαιτούμενο - επαρκές εναπομένον - ύψος απομόνωσης μετά τη δοκιμαστική χρήση καθορίζεται το ύψος των 25 mm.

Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων κατά το δυνατόν γειτονικών που συνδέονται στον ίδιο κλάδο οριζόντιο ή κατακόρυφο της εγκατάστασης.

Οποσδήποτε επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι από τη στήλη (για την περίπτωση δοκιμής οριζόντιας συλλεκτήριας ή σωλήνωσης σύνδεσης) και οι πλησιέστερες στην απόληξη της στήλης (για την περίπτωση δοκιμής κατακόρυφης στήλης).

Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων για ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων γίνεται με βάση τον σχετικό Πίνακα.

Ο καθορισμός του είδους των προς ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων στον Πίνακα έγινε με τα παρακάτω κριτήρια :

- ✓ Τα ουρητήρια και οι καταιονιστήρες επειδή παράγουν μικρή παροχή λυμάτων δεν θεωρούνται ότι συμβάλλουν σημαντικά στη ταυτόχρονη εκφόρτιση.
- ✓ Οι λουτήρες δεν περιλαμβάνονται επειδή η χρήση τους είναι σχετικά πολύ αραιά κατανεμημένη στο χρόνο και κατά συνέπεια δεν συνεισφέρουν σημαντικά στο καθορισμό της πιθανής μέγιστης φόρτισης με βάση την οποία έχει συνταχθεί ο πίνακας. Εάν παρ' όλα αυτά μια στήλη εξυπηρετεί μόνο ή συγκριτικά πολλούς λουτήρες, ο αριθμός αυτών που πρέπει να εκφορτισθούν ταυτόχρονα λαμβάνεται ο ίδιος με αυτών των νεροχυτών.

ΤΥΠΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΨ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΕΙΔΟΣ ΣΕ ΣΤΗΛΗ Η ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΚΛΑΔΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΨ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΦΟΡΤΙΣΤΟΥΝ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ		
		ΛΕΚΑΝΗ ΜΕ ΔΠ 9 ΛΙΤ	ΝΙΠΤΗΡΕΣ ΚΟΥΖΙΝΩΝ	ΝΕΡΟΧΥΤ ΕΣ ΚΟΥΖΙΝΩΝ
ΟΙΚΙΑΚΗ	1 ΕΩΣ 9	1	1	1
	10 ΕΩΣ 24	1	1	1
	25 ΕΩΣ 35	1	2	3
	36 ΕΩΣ 50	2	2	3
	51 ΕΩΣ 65	2	2	4

ΔΗΜΟΣΙΑ Ή ΕΜΠΟΡΙΚΗ	1 ΕΩΣ 9	1	1	
	10 ΕΩΣ 18	1	2	
	19 ΕΩΣ 26	2	2	
	27 ΕΩΣ 52	2	3	
	53 ΕΩΣ 78	3	4	
	78 ΕΩΣ 100	3	5	
ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΕΩΝ	1 ΕΩΣ 4	1	1	
	5 ΕΩΣ 9	1	2	
	10 ΕΩΣ 13	2	2	
	14 ΕΩΣ 26	2	3	
	27 ΕΩΣ 39	3	4	
	40 ΕΩΣ 50	3	5	
	51 ΕΩΣ 55	4	5	
	56 ΕΩΣ 70	4	6	
	71 ΕΩΣ 78	4	7	
	79 ΕΩΣ 90	5	7	
	90 ΕΩΣ 100	5	8	

Πίνακας : Αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που πρέπει να εκφορτισθούν ταυτόχρονα κατά τη δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης της εγκατάστασης.

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται

- ✓ το άνοιγμα του πώματος της απορροής του τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφ' όσον προηγουμένως αυτός έχει πληρωθεί με νερό μέχρι τη στάθμη υπερχείλισης.
  - ✓ Η θέση σε λειτουργία (π.χ. πίεση κομβίου) του δοχείου έκπλυσης των λεκανών αποχωρητηρίων τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.
- Μετά το πέρας των διαδοχικών (ταυτόχρονων ανά στήλη) δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία παγίδα της εγκατάστασης.
- Στην εγκατάσταση εισάγεται αέρας όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας αέρα μέχρι πίεση 246Pa (25mm ΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.

#### Εντοπισμός σημείων ανεπιτυχούς δοκιμής

Οσμοπαγίδες που δεν είναι σε θέση να συγκρατήσουν την πίεση δοκιμής εντοπίζονται είτε με τρόπο αντίστοιχο προς αυτό της δοκιμής στεγανότητας ή ακουστικά με αλληπάλληλες δοκιμές.

ΣΥΝΤΑΞΗ

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΕΛΕΓΘΗΚΕ

ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΤΥ