

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΩΝ –ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ

**ΕΡΓΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ
ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ**

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 23/2022

CPV: 45212313-3

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ : 17.000.000,00€

Τεχνική περιγραφή
Ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ

ΕΡΓΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSC (τεχνικός σύμβουλος)**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Πίνακας περιεχομένων

A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ.....	8
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1. ΓΕΝΙΚΑ	8
1.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	8
1.3. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	10
1.3.1. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	11
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ.....	12
2.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	12
2.2. ΥΔΡΕΥΣΗ.....	12
2.3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	13
2.4. ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ.....	13
2.5. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	13
2.6. ΕΔΑΦΟΣ – ΥΠΕΔΑΦΟΣ.....	13
3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	13
3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	13
3.1.1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ.....	13
3.1.2. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	14
3.1.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	14
3.1.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	14
3.1.5. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	15
3.1.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ.....	15
3.1.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ.....	15
3.1.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	15
3.1.9. ΔΙΑΦΟΡΑ	16
B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ Η - Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	17
1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	17
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)	

1.1. ΓΕΝΙΚΑ	17
1.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	18
1.2.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	18
1.2.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	19
1.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΞΗΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ	19
1.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ	21
1.5. ΚΛΕΙΣΤΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΓΕΩΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ.....	21
1.6. ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΝΕΡΟΥ (ΑΘ-1,2)	23
1.7. ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΑΘ-1,2.....	24
1.8. ΔΟΧΕΙΑ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ	25
1.9. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΚΜ-1 – ΚΚΜ-10.....	25
1.10. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	29
1.11. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΤΟΙΧΟΥ ΣΠ, ΣΕ.....	31
1.12. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ P-(1-10).....	33
1.13. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΨΥΞΗΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	36
1.14. ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΔΔ-Θ	39
1.15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	39
1.16. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	40
1.17. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΚΜ.....	43
1.18. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	43
2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	44
2.1. ΓΕΝΙΚΑ	44
2.2. ΠΑΡΟΧΕΣ	44
2.3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PPR-80.....	45
2.3.1. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	46
2.3.2. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	47
2.3.3. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	47
2.3.4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ :	47
2.3.4.A. ΧΩΝΕΥΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ'	47
2.3.4.B. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	47
2.3.5. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	47
2.3.5.A. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ	47
2.3.5.B. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΝ FASER AQUATHERM	48
2.3.6. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.	48
2.3.7. ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ	48
2.3.8. ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ.....	49
2.4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ	49
2.5. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ	50
2.6. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ- ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ	50
2.6.1 ΝΙΠΤΗΡΑΣ	50
2.6.2. ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	50
2.6.3 ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ.....	51
2.7. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	51
2.8. ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	51
2.9. ΔΟΚΙΜΕΣ	52
3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	53
3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	53
3.2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	54
3.3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	54
3.4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	56
3.5. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	56
3.6. ΔΟΚΙΜΕΣ	57

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	58
4.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	58
4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ	58
4.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΝΙΜΟΥ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	58
4.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ – ΔΙΚΤΥΟ SPRINKLERS	59
4.5. ΚΕΦΑΛΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ ΝΕΡΟΥ (SPRINKLER)	60
4.6. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΡΟΗΣ	60
4.7. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	60
4.8. ΔΙΔΥΜΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ	61
4.9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	61
4.10. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	61
4.11. ΦΟΡΗΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ.....	62
5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	63
5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	63
5.2. ΙΔΙΩΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ.....	64
5.2.1. ΚΥΨΕΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	65
5.2.2. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ (Μ/Σ).....	66
5.2.3. ΓΕΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Γ.Π.Χ.Τ.).....	67
5.2.4. ΠΕΔΙΟ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ.....	67
5.2.5. ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	68
5.2.5.1. ΓΕΙΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ (ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ).....	68
5.2.5.2. ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ.....	68
5.2.5.3. ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ.....	69
5.2.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (UPS).....	69
5.2.7. ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	70
5.2.7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	70
5.2.7.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	71
5.3. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	71
5.4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	74
5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	78
5.5.1. ΣΤΑΘΜΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	78
5.5.2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	78
5.5.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΧΩΡΩΝ	79
5.5.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	82
5.5.4.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	82
5.5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	84
5.5.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΞΟΔΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	84
5.5.7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	84
5.5.8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ.....	85
5.6. ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ.....	85
5.7. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	86
5.8. ΦΟΡΤΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	86
5.9. ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	87
5.9.1. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	87
5.9.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	87
5.9.3. ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	88
5.10. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ.....	88
5.11. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	88
5.12. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	88
5.13. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	88
6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	89
6.1. ΔΙΚΤΥΟ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ – ΦΩΝΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	89
6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	89

6.1.2. ΔΙΚΤΥΟ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	89
6.1.3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	89
6.1.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΙΖΕΣ.....	91
6.1.5. ΠΡΙΖΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ.....	91
6.1.6. ΔΙΚΤΥΑ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	91
6.1.7. ΦΟΡΕΙΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	92
6.1.8. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ.....	92
6.1.9. ΘΑΛΑΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ.....	92
6.1.10. ΤΟΠΙΚΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ.....	93
6.1.11. PATCH PANELS.....	93
6.1.12. ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	93
6.1.13. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ - ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	93
6.1.14. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	93
6.2. ΔΙΚΤΥΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ.....	94
6.2.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ.....	94
6.2.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	94
6.2.2. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΕΡΑΙΩΝ.....	94
6.2.3. ΚΕΝΤΡΟ R/TV.....	94
6.2.4. ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΕΣ.....	94
6.2.5. ΔΙΚΤΥΑ.....	94
6.2.6. ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	95
6.3. ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	95
(ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ).....	95
6.3.1. ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	95
6.3.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	95
6.3.1.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ.....	96
6.3.1.3. ΜΕΓΑΦΩΝΑ.....	96
6.3.1.4. ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ.....	96
6.3.1.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ.....	96
6.3.1.6. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	98
6.3.1.7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΟΛΩΝ.....	98
6.3.1.8. ΤΟΠΙΚΑ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	98
6.3.2. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ - ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	99
6.3.2.1. ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ.....	100
6.3.2.2. ΚΟΝΣΟΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΉΧΟΥ.....	100
6.3.2.3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΉΧΟΥ.....	100
6.3.2.4. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΗΧΟΥ.....	101
6.3.2.5. ΠΕΔΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	101
6.3.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΟΛΩΝ.....	101
6.3.4. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	103
6.3.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΥΣΚΕΨΕΩΝ.....	104
6.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	104
6.4.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	104
6.4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV).....	104
6.4.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΑΡΡΗΞΗΣ Η ΔΟΛΙΟΦΘΟΡΑΣ.....	106
7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	108
7.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	108
7.2. ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ.....	108
7.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ.....	109
7.4. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ.....	110
7.5. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	110
7.6. ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	110

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	112
8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	112
8.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ & ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ	112
8.3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	113
8.4. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ.....	114
8.5. ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ, (ΚΟΜΒΙΑ –ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ).....	114
8.6. ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΣΕΙΡΗΝΕΣ).....	115
8.7. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΘΥΡΩΝ, (ΜΑΓΝΗΤΕΣ)	115
8.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΩΝ.....	115
8.9. ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	115
8.10. ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ CO ₂	116
9. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS)	117
9.1. ΣΚΟΠΟΣ.....	117
9.2. ΔΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	117
9.3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (ΚΣΕ)	117
9.4. ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	117
9.5. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	118
9.6. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ)	119
9.7. ΔΙΚΤΥΟ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ.....	119
9.8. ΑΡΧΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΑΚΕ	119
9.9. ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ.....	120
9.10. ΟΡΓΑΝΑ ΛΗΨΕΩΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ Η ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΝΤΟΛΩΝ.....	120
9.11. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	120
9.12. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	121
9.13. ΕΠΙΤΗΡΟΥΜΕΝΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	121
9.14. ΔΟΜΗ ΑΚΕ.....	123
9.15. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	123
9.15.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	123
9.15.2. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	126
9.15.3. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	126
9.15.4. ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	126
9.15.5. ΑΝΤΛΙΕΣ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ.....	127
9.15.6. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Γ.Π.Χ.Τ) - ΠΙΝΑΚΑΣ Η/Ζ.....	128
9.15.7. ΧΩΡΟΣ Μ/Σ.....	128
9.16. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	128
9.16.1. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.....	128
9.16.2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΣΕΩΣ.....	128
9.16.3. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ	128
9.16.4. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ ΡΕΥΣΤΩΝ	128
9.16.5. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.....	129
9.16.6. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ.....	129
9.16.7. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ ΥΓΡΩΝ	129
9.16.8. ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	129
9.16.9. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	129
9.17. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	129
9.17.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ INSTABUS – KONNEX.....	129
9.17.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ DALI (Digital Addressable Lighting Interface)....	130
9.17.3. ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	131
9.17.4. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ DALI	131
9.17.5. ΣΚΗΝΕΣ – ΣΕΝΑΡΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΟΥΣΕΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	131
9.17.6. WC – ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ	131
9.17.7. ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ.....	131

9.17.8. ΓΡΑΦΕΙΑ	132
9.17.9. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	132
9.18. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ BMS.....	132
10. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ.....	142
10.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	142
10.2. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ	142
10.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΟΣ	143
10.4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑΛΑΜΙΣΜΟΥ	143
10.5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	143
10.6. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	144
10.7. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	144
11. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ	146
11.1 ΓΕΝΙΚΑ	146
11.2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	146
11.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	146
11.3.1. ΠΕΔΙΟ Α – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ.....	146
11.3.2. ΠΕΔΙΟ Β – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΤΟΥ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ	146
11.3.3. ΠΕΔΙΟ Γ – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ.....	147
11.3.4. ΠΕΔΙΟ Δ – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ.....	147
11.4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΝΕΛ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	147
11.5. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTERS).....	148
11.6. ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ	149
11.7. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	149
11.8. ΜΕΤΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	150

A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της παρούσας τεχνικής έκθεσης είναι η παρουσίαση των Η/Μ εγκ/σεων του έργου:

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ

Οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τις Πυροσβεστικές Διατάξεις, τους Κανονισμούς των Οργανισμών Κοινής Ωφελείας καθώς και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς και Πρότυπα, για όσα σημεία δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς, όπως λεπτομερώς αναφέρεται στα επόμενα κεφάλαια της παρούσας.

1.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τον σχεδιασμό των χώρων των Η/Μ εγκ/σεων ελήφθησαν τα παρακάτω:

- Εξασφάλιση ευελιξίας του κτιριακού συγκροτήματος
- Εξασφάλιση αξιοπιστίας στην λειτουργία τους
- Εξασφάλιση μικρού κόστους λειτουργίας και συντήρησης

Το σύστημα κλιματισμού θα στηρίζεται στη χρήση αντλιών θερμότητας και κεντρικών κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ). Η χωροθέτηση των ογκωδών μονάδων γίνεται με αξιοποίηση συγκεκριμένων χώρων και στις δύο πτέρυγες του κτιρίου.

Συγκεκριμένα προβλέπονται τρία μηχανοστάσια κλιματισμού για την εγκατάσταση των ΚΚΜ. Το ένα από αυτά, συγκεκριμένα κάτω από το αμφιθέατρο της δυτικής πτέρυγας αποτελεί τον πυρήνα της εγκατάστασης κλιματισμού καθώς σε αυτό χωροθετούνται πέραν μίας ομάδας ΚΚΜ, οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, τα δοχεία αδρανείας για την υποστήριξη της εγκατάστασης και τα δίκτυα διανομής νερού προς τα στοιχεία ψύξης/θέρμανσης των ΚΚΜ καθώς και προς τα στοιχεία μεταθέρμανσης των ΚΚΜ. Το δώμα της ανατολικής πτέρυγας οριοθετείται ως χώρος Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς σε αυτό χωροθετούνται, μία επιπλέον ομάδα ΚΚΜ, οι αερόψυκτες αντλίες θερμότητας, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) και μία εκ των τεσσάρων συστοιχιών φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Συστοιχίες φωτοβολταϊκών στοιχείων με τον αντίστοιχο εξοπλισμό για την υποστήριξη της λειτουργίας τους θα χωροθετηθούν και στα υπόλοιπα δώματα, έτσι ώστε με καλαίσθητο τρόπο να αναδειχθεί ο ενεργειακός σχεδιασμός του κτιρίου.

Σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία του κτιρίου προβλέπονται μηχανολογικά κενά (shafts) για την διευκόλυνση της κατακόρυφης όδευσης των δικτύων σωληνώσεων και καλωδιώσεων όπου αυτό είναι εφικτό.

Οι οριζόντιες οδεύσεις των εκάστοτε δικτύων θα ακολουθούν διαδρομές εντός της γυψοσανίδας όπου είναι εφικτό (σε χώρους κύριας χρήσης) ενώ σε χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων οι διαδρομές θα είναι εμφανείς στην οροφή είτε στο δάπεδο με κατάλληλα στηρίγματα σε κάθε περίπτωση. Οι στηρίξεις μπορούν να περιλαμβάνουν και μεταλλικές σχάρες.

Ο κλιματισμός θα υλοποιηθεί με τερματικές μονάδες τους αεραγωγούς των επιμέρους ΚΚΜ οι οποίοι θα είναι ορθογωνικής διατομής, θα οδεύουν εντός της γυψοσανίδας του χώρου που θα εξυπηρετούν και πάντα σε διάταξη περιμετρικά του χώρου. Θα τερματίζει σε στόμια προσαγωγής και απαγωγής γραμμικού τύπου (slots).

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων θα περιλαμβάνουν διαδρομές σε μεταλλικές σχάρες σε παράλληλη διάταξη τόσο κατά τις οριζόντιες οδεύσεις εντός των ψευδοροφών όσο και κατά τις κατακόρυφες μέσω των shafts ή των επιλεγμένων σημείων διαδρομών. Οι υποδοχείς ρευματοδότες ισχυρών ρευμάτων και δομημένης καλωδίωσης θα έχουν ενδοδαπέδια τοποθέτηση και επίτοιχη μόνο σε χώρους γραφείων και βοηθητικούς χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων.

Η διασύνδεση σε επίπεδο εγκαταστάσεων των δύο πτερύγων του κτιρίου θα επιτευχθεί με κατασκευή σήραγγας κάτω από τον πυθμένα της δεξαμενής νερού μέσα στην οποία τα δίκτυα θα χρησιμοποιήσουν σχάρες για τις διαδρομές τους.

Οι οδεύσεις στον ακάλυπτο χώρο που αφορούν τα δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης, κλιματισμού και ηλεκτρικών δικτύων θα γίνουν μέσα στη φύτευση σε κατάλληλα βάθη, μέσα σε προστατευτικούς σωλήνες όπου αυτό απαιτείται (ηλεκτρική εγκατάσταση), ενώ θα προβλεφθούν αντίστοιχα με τις εγκαταστάσεις, φρεατία επισκεψιμότητας των δικτύων, σε καίρια σημεία (αλλαγές κατευθύνσεων, είσοδος και έξοδος από το έδαφος, κλπ).

Σημαντική επιφάνεια του ακάλυπτου χώρου θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση της γεωθερμίας που θα στηριχθεί στο σύστημα του κλειστού κατακόρυφου γεωεναλλάκτη.

Αντικείμενο της μελέτης αποτελούν οι ακόλουθες εγκαταστάσεις :

- ✓ **Υδρευση**
- ✓ **Αποχέτευση Λυμάτων – Ομβρίων**
- ✓ **Εγκατάσταση Ενεργητικής Πυροπροστασίας**
- ✓ **Κλιματισμός - Θέρμανση – Αερισμός**
- ✓ **Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων** (Φωτισμός-Κίνηση-Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος-Αδιάλειπτη παροχή UPS)
- ✓ **Εγκατάσταση Υποσταθμού 20KV/0.4KV**
- ✓ **Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας**
- ✓ **Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων**
 - Τηλεφωνική εγκατάσταση-Δίκτυο Data
 - Εγκατάσταση Δικτύου R-TV
 - Μεγαφωνικό σύστημα - Μικροφωνικό σύστημα – σύστημα προβολών αίθουσών διδασκαλίας, αμφιθεάτρων, εργαστηρίων
 - Μεγαφωνικό σύστημα – Μικροφωνικό σύστημα - Ασύρματο μεταφραστικό σύστημα κεντρικού Αμφιθεάτρου - Σύστημα προβολών
 - Σύστημα αντικλεπτικό-συναγερμού
 - Σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης – access control για τους χώρους με ευαίσθητο εξοπλισμό όπως τα εργαστήρια
- ✓ **Εγκατάσταση ανελκυστήρων ατόμων**
- ✓ **Εγκατάσταση φυσικού αερίου**
- ✓ **Εγκατάσταση κεντρικού συστήματος ελέγχου εγκαταστάσεων (BMS)**

Η μελέτη των προβλεπόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων έγινε με βάση τις παρακάτω βασικές αρχές :

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρηστών
- Την χρησιμοποίηση υλικών με την μέγιστη δυνατή αντοχή στο χρόνο
- Την ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας κα συντήρησης
- Την μέγιστη δυνατή επισκεψιμότητα των δικτύων και εγκαταστάσεων
- Την ευελιξία των δικτύων και εγκαταστάσεων για πιθανές μελλοντικές αλλαγές στην εσωτερική διαρρύθμιση των χώρων

Η έκταση των πιο πάνω εγκαταστάσεων καθορίζεται στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή, όπου περιγράφεται η συγκρότηση και η λειτουργία κάθε μίας από αυτές 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 μία πλήρης εικόνα του έργου.

Σημειώνεται ότι οι τεχνικές περιγραφές των εγκαταστάσεων του περιβάλλοντα χώρου έχουν ενσωματωθεί στις περιγραφές των αντίστοιχων μελετών εσωτερικών εγκαταστάσεων.

1.3. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο σχεδιασμός των Η/Μ κτιριακών εγκαταστάσεων και η επιλογή του σχετικού εξοπλισμού (διατάξεων και συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού, φωτισμού, λοιπών εγκαταστάσεων) έγινε λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα :

- Μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του εξοπλισμού τόσο σε συνθήκες σχεδιασμού υπό πλήρες φορτίο όσο και σε συνθήκες μερικού φορτίου.
- Ελαχιστοποίηση των ενεργειακών απωλειών στα συστήματα διανομής.
- Ελαχιστοποίηση του αναγκαίου χρόνου λειτουργίας του σχετικού εξοπλισμού και των υποσυστημάτων των εγκαταστάσεων μέσω κατάλληλων συστημάτων ελέγχου.
- Επιλογή δόκιμου εξοπλισμού και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας για το κτίριο συνίσταται στους παρακάτω κυρίως λόγους

1. Πρόβλεψη για χρήση γεωθερμίας για κάλυψη μέρους του κλιματισμού του κτηρίου (ψύξη-θέρμανση - αερισμός). Με τη εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών υψηλότερου συντελεστή απόδοσης (COP/EER) σε σχέση με τις συμβατικές αντλίες εξοικονομείται ενέργεια σε ποσοστό της τάξης του 20-30% στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος.
2. Εγκατάσταση δοχείων αδρανείας στην εγκατάσταση κλιματισμού με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας με την αποφυγή συχνών εναύσεων/σβέσεων των αντλιών θερμότητας του κλιματισμού.
3. Χρήση εναλλακτών αέρα-αέρα ενσωματωμένων στις ΚΚΜ για κλιματισμό - αερισμό/εξαερισμό όλων των χώρων του κτηρίου. Οι εναλλάκτες αέρα-αέρα με δυνατότητα ανάκτησης έως 73% του φορτίου αερισμού τόσο κατά τη ψύξη όσο και κατά τη θέρμανση εξοικονομούν τελικά ποσοστό ενέργειας της τάξης του 20-25% στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος.
4. Εγκατάσταση πλήρους συστήματος αυτομάτου ελέγχου των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και διαχείρισης της ενέργειας του κτιρίου (building management system – BMS). Το σύστημα θα ελέγχει τις βασικές εγκαταστάσεις (κλιματισμός, φωτισμός, φυσικός/νυκτερινός αερισμός, κλπ) .
5. Θερμομόνωση του κτηρίου με βάση το νέο κανονισμό ενεργειακής απόδοσης κτηρίων (KENAK) βάσει του οποίου απαιτείται ενίσχυση στη θερμομονωτική επάρκεια του κελύφους με σκοπό τη μείωση κατανάλωσης καυσίμων (ηλεκτρικό ρεύμα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο).
6. Υλοποίηση δικτύων με δυνατότητες αυτονομιών έτσι ώστε τα δίκτυα να λειτουργούν μόνο βάσει των πραγματικών απαιτήσεων του κάθε χώρου, χωρίς να επηρεάζονται ή να επιβαρύνονται άλλοι χώροι. Ο κάθε χώρος καλύπτεται σε επίπεδο κλιματισμού από χωριστή κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ).
7. Εγκατάσταση συστοιχίας φωτοβολταϊκών στοιχείων σε όλα τα δώματα του κτιρίου. Μέσω της διαδικασίας του συμψηφισμού της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργεια

επιτυγχάνεται με άμεσο τρόπο το μεγαλύτερο ποσό/ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας στο κτίριο.

8. Εγκατάσταση λαμπτήρων LED σε όλα ανεξαιρέτως τα φωτιστικά σώματα του κτιρίου για όλους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους με βάση μελέτη φωτισμού ώστε να αποφευχθεί η υπερδιαστασιολόγηση του δικτύου φωτισμού. Παράλληλα η εγκατάσταση συστημάτων αυτοματισμού και ρύθμισης της έντασης του φωτισμού, με τη χρήση αισθητήρων ανίχνευσης κίνησης και φωτεινότητας προσφέρει επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας αποφεύγοντας την άσκοπη χρήση φωτισμού όταν δεν είναι πραγματικά απαραίτητη. Η υλοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας ελέγχου DALI (Digital Addressable Lighting Interconnection) προσφέρει μέγιστη ευελιξία στην εγκατάσταση του φωτισμού δημιουργώντας πλήρη αυτονομία του κάθε φωτιστικού σε σχέση με τα υπόλοιπα.
9. Εγκατάσταση ανεκκυστήρων ηλεκτρομηχανικών νέας τεχνολογίας χωρίς μηχανοστάσιο (MRL) με λειτουργία στηριζόμενη σε κινητήρα με χρήση inverter. Η εγκατάσταση επιτυγχάνει εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της χαμηλής ισχύος του κινητηρίου μηχανισμού που αναπόφευκτα οδηγεί σε μικρότερες καταναλώσεις.

1.3.1. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σκοπός των απαιτήσεων για τις θερμικές Η/Μ εγκαταστάσεις είναι η μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας με τη διατήρηση της θερμικής άνεσης και της ποιότητας του εσωτερικού αέρα κατά την λειτουργία των συστημάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με :

- Μεγιστοποίηση της απόδοσης του εξοπλισμού τόσο σε συνθήκες σχεδιασμού όπως επίσης και σε συνθήκες μερικού φορτίου.
- Ελαχιστοποίηση των απωλειών διανομής της ενέργειας (θέρμανσης και ψύξης)
- Βελτιστοποίηση του συστήματος ελέγχου για ελαχιστοποίηση του χρόνου μη απαραίτητης λειτουργίας.
- Επιλογή δοκίμων συστημάτων ανάκτησης θερμότητας.

Ετσι προβλέπονται:

- Θερμική μόνωση μηχανολογικών εγκαταστάσεων
Η θερμική μόνωση μηχανολογικών εγκαταστάσεων έχει ως στόχο:
 - I. Τον περιορισμό των θερμικών απωλειών- του συστήματος για λόγους ενεργειακής οικονομίας.
 - II. Τη διατήρηση της θερμοκρασίας του ρευστού,
 - III. Την αποφυγή ανθρώπινων ατυχημάτων
 - IV. Την αποφυγή συμπυκνωμάτων στη ψυχρή εξωτερική επιφάνεια σωληνώσεων και αγωγών.
 Αφορά κυρίως:
 - α) Σωληνώσεις ψυχρού και ζεστού ρευστού
 - β) Δεξαμενές αποθήκευσης ρευστών
 - γ) Αεραγωγούς κλιματισμού
 - δ) Λέβητες
 - ε) Καπνοδόχους
- Εγκατάσταση κεντρικών κλιματιστικών μονάδων 100% νωπού αέρα με χρήση ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής, για την χωριστή κάλυψη των φορτίων χώρου και αερισμού του κτιρίου. Στις ΚΚΜ προβλέπεται εγκατάσταση εναλλακτών αέρα-αέρα για την ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό της τάξης 70%-73% του φορτίου αερισμού.
- Πρόβλεψη εγκατάστασης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για κλιματισμό του κτηρίου. Η χρήση των γεωθερμικών αντλιών, που αξιοποιούν την ευνοικότερη θερμοκρασία του υπεδάφειου νερού, σε σχέση με τη θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα και επομένως λειτουργούν με μεγαλύτερους συντελεστές απόδοσης (COP/EER) σε σχέση με τις

συμβατικές αντλίες, οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 20%-25% και προφανώς και σε μικρούς χρόνους απόσβεσης της εγκατάστασης του συστήματος. Προβλέπεται υλοποίηση υβριδικού συστήματος αποτελούμενου τόσο από γεωθερμικές αντλίες όσο και από συμβατικές αερόψυκτες έτσι ώστε τα βασικά φορτία του κτιρίου (μερικό φορτίο) να καλύπτονται από τις γεωθερμικές αντλίες και μόνο οι αιχμές των φορτίων (φορτίο σε συνθήκες σχεδιασμού) να καλύπτονται από τα συμβατικά συστήματα (ΑΑΘ). Με το υβριδικό σύστημα δύναται να καλυφθεί και η έννοια της απαραίτητης εφεδρείας σε περίπτωση βλάβης του γεωθερμικού συστήματος.

- Πρόβλεψη εγκατάστασης δοχείων αδρανείας ως βοηθητικών δεξαμενών ενέργειας με αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας των συστημάτων κλιματισμού και αποτροπή συχνών εναύσεων και σβέσεων των αντλιών θερμότητας όταν αυτές δεν είναι πραγματικά απαραίτητες. Σε τέτοιες περιπτώσεις το απαιτούμενο φορτίο κλιματισμού διατίθεται μέσω του αποθηκευμένου φορτίου στα δοχεία αδρανείας.
- Πρόβλεψη χωριστών αυτονομιών δικτύων ΚΚΜ ανάλογα με την πτέρυγα, τον όροφο, τη χρήση του χώρου.
- Χρησιμοποίηση ηλεκτρονικών κυκλοφορητών και αντλιών in-line κοινών για λειτουργία χειμώνα-θέρους. Οι αντλίες διαθέτουν inverter ρύθμισης στροφών του κινητήρα και λειτουργούν για ρυθμιζόμενη παροχή και μανομετρικό του δικτύου.
- Χρήση συστήματος ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας στο σύστημα κλιματισμού. Η έναυση και σβέση των δικτύων ψύξης/θέρμανσης και αερισμού/εξαερισμού καθώς και των μηχανημάτων και υπόλοιπου εξοπλισμού θα γίνεται είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα με τη δυνατότητα χρονοπρογράμματος. Αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας, και ποιότητας αέρα θα ελέγχουν τη λειτουργία των συστημάτων κλιματισμού, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ορθολογικότερη χρήση της ενέργειας.
- Θερμοστατικός έλεγχος για κάθε ζώνη κλιματισμού. Σε κάθε κλιματιζόμενη ζώνη ελέγχεται η παρεχόμενη θερμική ή ψυκτική ενέργεια από ατομικό θερμοστατικό έλεγχο ο οποίος αποκρίνεται στις μεταβολές θερμοκρασίας μέσα στην ζώνη.
- Διατάξεις διακοπής και επαναφοράς για συστήματα κλιματισμού χώρων
Κάθε εγκατάσταση κλιματισμού θα διαθέτει διατάξεις ελέγχου που θα δύναται να κλείνει αυτομάτως την εγκατάσταση κατά τις περιόδους μη χρήσης. Η διάταξη ελέγχου δύναται να διακόπτει, επανεκκινεί αυτομάτως καθώς και να διατηρεί προσωρινά τον θερμοστάτη όπως απαιτείται:
 - Σε χαμηλό σημείο ρύθμισης (setback), προκειμένου για μηχανολογική εγκατάσταση θέρμανσης (π.χ. για οικονομία θέρμανσης κατά την διάρκεια της νύχτας) και
 - Σε υψηλό σημείο ρύθμισης (setup) προκειμένου μια μηχανολογική εγκατάσταση ψύξης (π.χ. οικονομία ψύξης κατά την διάρκεια της νύχτας)
- Διαφράγματα για εξοπλισμό αερισμού και εξαερισμού
Ο εξοπλισμός αερισμού και εξαερισμού διαθέτει διαφράγματα, τα οποία κλείνουν αυτομάτως κατά περιόδους μη χρήσης των χώρων τους οποίους εξυπηρετεί.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Έγινε έρευνα των τοπικών συνθηκών με σκοπό την διαπίστωση της κατάστασης της Τεχνικής υποδομής στο τόπο του έργου - ύδρευση, αποχέτευση, ηλεκτρική ενέργεια, τηλέφωνα κ.λπ., καθώς και τη δυνατότητα της υποδομής αυτής να εξυπηρετήσει σε ικανοποιητικό βαθμό και με οικονομικό τρόπο τις εγκαταστάσεις που αναφέρει η μελέτη. Από την έρευνα των τοπικών συνθηκών διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν τα προαναφερόμενα δίκτυα και τα δίκτυα αυτά είναι ικανά να εξυπηρετήσουν τις προτεινόμενες εγκαταστάσεις.

2.2. ΥΔΡΕΥΣΗ

Η εξυπηρέτηση των αναγκών του κτιρίου σε κρύο (φυσικό) πόσιμο νερό θα γίνει από το δίκτυο ύδρευσης πόλης, που διέρχεται από τους δρόμους που περικλείουν το οικόπεδο του κτιρίου.

Στους χώρους των λεβητοστασίων τοποθετούνται οι κεντρικοί συλλέκτες ύδρευσης και από εκεί με κατάλληλες αναχωρήσεις τροφοδοτούνται οι διάφορες ομάδες των υδραυλικών υποδοχέων του κτιρίου. Η κεντρική παροχή θα δοθεί από την οδό Σέκερη σύμφωνα με την αρμόδια αρχή της ΔΕΥΑΜΒ.

2.3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

Τα λύματα των υδραυλικών υποδοχέων του κτιρίου αποχετεύονται με φυσική ροή, μέσω κατακόρυφων στηλών, οριζόντιων συλλεκτήριων αγωγών, φρεατίων και του φρεατίου του μηχανοσώφωνα στο δίκτυο αποχέτευσης πόλης, με δυνατότητα διαφορετικών σημείων σύνδεσης στους δύο δρόμους που έχει πρόσοψη το κτίριο. Σύμφωνα με τη ΔΕΥΑΜΒ η οδός Αθηνών διαθέτει κεντρικούς αποχετευτικούς αγωγούς ακαθάρτων και ομβρίων οι οποίοι μέσω των κατάλληλων φρεατίων θα δεχθεί τα λύματα του νέου πανεπιστημιακού κτηρίου.

2.4. ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ

Η ηλεκτροδότηση του κτιρίου θα γίνει από το υφιστάμενο στην περιοχή δίκτυο Μέσης Τάσης 20KV της ΔΕΗ. Για την τροφοδότηση όλων των ηλεκτρικών φορτίων του κτιρίου εγκαθίσταται Ιδιωτικός Υποσταθμός, οι χώροι του οποίου διαμορφώνονται ισόγεια, όπως φαίνεται στα σχέδια. Προβλέπεται ακόμα παροχή εφεδρικών φορτίων μέσω Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους, καθώς και παροχή αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS).

Η κεντρική παροχή της ΔΕΗ θα δοθεί από υπάρχοντες υποσταθμούς της εταιρείας στην περιοχή και θα εξυπηρετεί, τις ανάγκες του νέου κτιρίου, με τον ιδιωτικό υποσταθμό.

2.5. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής είναι θερμοκρασία 34 °C με σχετική υγρασία 53% το καλοκαίρι και -1 °C με σχετική υγρασία 70 %για τον χειμώνα. Επισημαίνεται ότι τα κλιματικά δεδομένα έχουν προκύψει από τις τεχνικές οδηγίες του ΚΕΝΑΚ για την κοντινότερη στο Βόλο περιοχή με καταγεγραμμένα δεδομένα όπως είναι η Ν. Αγχίαλος, καθώς και ότι τα στοιχεία για το σχεδιασμό των συστημάτων κλιματισμού αντιστοιχούν στο 1% εμφάνισης σε ετήσιο επίπεδο.

2.6. ΕΔΑΦΟΣ – ΥΠΕΔΑΦΟΣ

Σε εξέλιξη θα υπάρξει διαδικασία δοκιμαστικής γεώτρησης στο οικόπεδο, έτσι ώστε να γίνουν οι κατάλληλες μετρήσεις σχετικά με τη δυνατότητα αξιοποίησης στο μέγιστο δυνατόν, της γεωθερμίας ως εναλλακτικής πηγής θέρμανσης/ψύξης για το κτήριο. Πρόκειται να μετρηθούν

1. Η θερμοκρασία του εδάφους στα διάφορα στρώματα. Η θερμοκρασία παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαστασιολόγηση του γεωθερμικού συστήματος.

3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στην εκπόνηση των μελετών λήφθηκαν υπόψιν οι παρακάτω ελληνικοί και διεθνείς κανονισμοί. Σε κάθε περίπτωση, εφόσον υπήρχαν Ελληνικοί κανονισμοί, αυτοί υπερίσχυαν των διεθνών.

3.1.1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ

- "Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Α 270/23-6-1986).
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Αποχετεύσεις". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (Αποφ. 3046/304/30.1.89, ΦΕΚ Τεύχος Δ59/3.2.89)
- Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής Κ. Schultz.

3.1.2. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ

- "Κανονισμός για την θερμομόνωση των κτιρίων" (ΦΕΚ Δ 362/4-7-79)
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων." Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86. Μέρος 1.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων", Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86. Μέρος 2.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Κλιματισμός κτιριακών χώρων". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2425/86.
- Πρότυπα **ΕΛΟΤ** :
 - **386** Καυστήρες πετρελαίου
 - **525** Έλεγχος καυσαερίων
 - **810** Τεχνικός εξοπλισμός ασφαλείας για εγκαταστάσεις θέρμανσης.
 - **234** Λέβητες Κεντρικής Θέρμανσης
 - **235** Κανόνες δοκιμής
 - **352** Τεχνικός εξοπλισμός ασφαλείας μέχρι 110°C
 - **351** Τεχνικές απαιτήσεις ασφαλείας
 - **350** Θερμαντικά σώματα χώρων.
 - **276** Καυστήρες
 - **447** Υπολογισμός των καπνοδόχων.
- DIN 4701/1983: Regeln fuer die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebaude"
- ASHRAE HANDBOOKS

Fundamentals	1985
Applications	1982
Equipment	1983
Systems	1984
- CARRIER "Handbook of air-conditioning system design.
- Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτηρίων – KENAK (ΦΕΚ 3661

3.1.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- Κανονισμός VDE 0298.
- ΔΕΗ, ΓΔΔ: Παροχές μέσης τάσης, Οδηγία διανομής Νο 34.
- VDE 0101/DIN 57101: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen ueper 1kV.
- Κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών του ΟΤΕ
- **ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α, ΕΙΑ/ΤΙΑ 569.**
- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- Προστασία αγωγών και καλωδίων έναντι υπερθερμάνσεως κατά **VDE 0100/76.**
- **DIN 48801 έως DIN 48852** που αφορούν τα υλικά και τα εξαρτήματα για μια εγκατάσταση αλεξικέρανου.
- **VDE 0800, 0804, 0815, 0816, 0817, 0855, 0860, 0875, 0890**, για εγκαταστάσεις κεντρικής κεραίας ραδιοφώνου και τηλεοράσεως

3.1.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των κτιρίων (Προεδρικό Διάταγμα 71/1988).
- 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).

- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2451/86.
- Φορητοί πυροσβεστήρες, Υπ. Αποφ. 22745/314 (ΦΕΚ Β 264/8.4.71)
- NFPA Code No 12A "Hallon 1301, Systems"
- 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"

3.1.5. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- "Κανονισμός μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντηρήσεως, τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών" (ΦΕΚ Β 269/8-4-71).
- "Κανονισμός τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Β 269/8/4/71) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.
- "Νέος Κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών " (ΦΕΚ Β 767/31-12-92).
- 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 ή του ισοδύναμου του CSA-T530.
- Του διεθνούς standard ΕΙΑ/ΤΙΑ 606.

3.1.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ

- Πρότυπο ΕΛΟΤ 1197
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 1412
- Πρότυπα EN 50164-1, prEN50164-2
- Αντικεραυνικός Κώδικας. Έκδοση ΕΛΕΜΚΟ 1987.

3.1.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

- Β.Διάταγμα υπ'αριθ. 37/1966 "Περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων".
- Β. Διάταγμα υπ'αριθ. 890/68 "Περί τροποποίησησεως και συμπληρώσεως των υπ'αριθ. 37/1966 και 310/67 Β.Διαταγμάτων" περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων.
- ΕΛΟΤ EN 81.1 " Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων".
- ΕΛΟΤ EN 81.1 " Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων μέρος 2 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ
- Πρότυπα **ΕΛΟΤ**.
- Πρότυπα **DIN**.
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Κτιριοδομικός Κανονισμός
- ΕΛΟΤ 899.06 "Εγκαταστάσεις ανελκυστήρων ατόμων και φορτίων σε κτήρια"
- CIBSE Guide D "Vertical Transportation in buildings"

3.1.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

- Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar – ΦΕΚ 963/ Β / 15-07-03

3.1.9. ΔΙΑΦΟΡΑ

- ΓΟΚ (Ν.1577/85 και τροποποιήσεις και συμπληρώσεις με τους Ν 1647/86 και Ν 1772/88)
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 59Δ / 3 - 1 - 89)

Παρακάτω ακολουθούν αναλυτικά οι τεχνικές περιγραφές των προαναφερόμενων εγκαταστάσεων και δικτύων.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ Η - Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**1.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Για την σύνταξη της μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

- α) Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΦΕΚ 362/Δ/1979-Κεφ.7)
β) Το άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού (ΦΕΚ 59/Δ/89), καθώς και τα παραπεμπόμενα από αυτό:
- ΦΕΚ 963/15-7-2003 (Νέος κανονισμός αερίου).
 - Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234,352,810,447
 - ΚΥΑ 10315/93 (ΦΕΚ 369/Β/93) για τις εστίες καύσης
 - Η απόφαση 20840/1296 (ΦΕΚ 366/Β/79) για υποχρεωτική τοποθέτηση τρίοδης ή τετράοδης βάνας
 - Οι κανονισμοί DIN 4701-4706/DIN 4751
 - Το ΠΔ 27/09/85 (ΦΕΚ 631/Δ/85) για την Κατανομή Δαπανών Θέρμανσης και η εγκύκλιος 126/85
 - Εγχειρίδια της ASHRAE (Fundamentals, Applications)
 - Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτηρίων – ΚΕΝΑΚ

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστημάτων νερού για τον πλήρη κλιματισμό (θέρμανση, ψύξη, αερισμός) του κτιρίου.

Αντικείμενο των εγκαταστάσεων κλιματισμού και εξαερισμού είναι η προμήθεια και εγκατάσταση των απαιτούμενων μηχανημάτων, συσκευών, δικτύων και λοιπών εξαρτημάτων και η εκτέλεση των απαιτούμενων εργασιών, για την κατασκευή και λειτουργία πλήρους κλιματισμού και αερισμού στους διάφορους χώρους του κτιρίου.

Κατά την εκπόνηση της μελέτης κλιματισμού του κτιρίου εδόθη ιδιαίτερη προσοχή στην ευκολία συντήρησης, την αθόρυβη και οικονομική από άποψη ενέργειας λειτουργία, την αξιοπιστία και την ασφαλή λειτουργία όλων των μηχανημάτων.

Η εγκατάσταση Κλιματισμού / Αερισμού καλύπτει όλους τους κύριους και βοηθητικούς χώρους του συγκροτήματος.

Γενικά, ο κλιματισμός των χώρων του μουσείου θα υλοποιείται με κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) και αντίστοιχα δισωλήνια δίκτυα κρύου/θερμού νερού.

Ο αερισμός των χώρων προκύπτει από την απαίτηση παροχής αέρα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ (για τις επιμέρους χρήσεις του κτιρίου) καθώς και τον υπολογισμό του αντίστοιχου φορτίου αερισμού για τη θερινή/χειμερινή περίοδο και προκύπτει από την επίλυση των ψυκτικών/θερμικών φορτίων όπως αυτά υπολογίζονται με χρήση κατάλληλου λογισμικού.

Τα φορτία αερισμού θα καλύπτονται από τις προαναφερόμενες κλιματιστικές μονάδες οι οποίες θα υπολογισθούν και διαστασιολογηθούν με βάση τον ψυχομετρικό χάρτη ως μονάδες 100% νωπού αέρα πλήρους κλιματισμού (all-air). Οι μονάδες 100% νωπού είναι μονάδες κάλυψης του πλήρους φορτίου (χώρου, εσωτερικών θερμικών κερδών και αερισμού) με δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΕΝΑΚ αλλά χωρίς ανακυκλοφορία αέρα (χωρίς κιβώτιο μίξης) ώστε να πληρούνται τα υγειονομικά πρωτόκολλα.

1.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

1.2.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Οι συνθήκες υπολογισμού είναι αυτές που αναφέρονται πιο κάτω. Σε κάθε περίπτωση όμως έχουν ληφθεί υπ' όψιν οι συνιστώμενες συνθήκες κλιματισμού χώρων, όπως αυτές δίνονται από το κτιριολογικό πρόγραμμα καθώς και οι υποδείξεις και τα κλιματικά στοιχεία των Τ.ΟΤ.Ε.Ε. 2421/86, 2423/86 και 2425/86, του κανονισμού ενεργειακής απόδοσης κτηρίων (ΚΕΝΑΚ), καθώς και τις προδιαγραφές της ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and AirConditioning Engineers).

Οι παραδοχές για τον υπολογισμό του ψυκτικού και θερμικού φορτίου που επισυνάπτονται στο τεύχος υπολογισμών είναι:

Χώρος	Θερμοκρασία		Σχετική υγρασία		Αερισμός
	Χειμ. °C	Θέρ. °C	Χειμ. %	Θέρ. %	
Χώρος μόνιμων εκθέσεων (ανατολική και δυτική πτέρυγα)	20	26	40-50	45-55	20 m ³ /h.ατ. (10m ³ /m ² δαπ.)
Αμφιθέατρο δυτικής πτέρυγας	20	26	40-50	45-55	25 m ³ /h.ατ. (27.5m ³ /m ² δαπ.)
Γραφεία ισογείου δυτικής πτέρυγας	20	26	40-50	45-55	30 m ³ /h.ατ. (3m ³ /m ² δαπ.)
Χώρος περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας	20	26	40-50	45-55	20 m ³ /h.ατ. (10m ³ /m ² δαπ.)
Χώρος εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων	20	26	40-50	45-55	20 m ³ /h.ατ. (10m ³ /m ² δαπ.)
Κυλικείο - πωλητήριο	20	26	40-50	45-55	25 m ³ /h.ατ. (20m ³ /m ² δαπ.)
Φουαγιέ αμφιθέατρου δυτικής πτέρυγας	20	26	40-50	45-55	25 m ³ /h.ατ. (27.5m ³ /m ² δαπ.)
Χώρος υποδοχής δυτικής πτέρυγας	20	26	40-50	45-55	25 m ³ /h.ατ. (27.5m ³ /m ² δαπ.)
Διάδρομοι – Κλιμακοστάσια	20	26	40-50	45-55	1-2 ενναλ/h
WC	-	-	-	-	60 m ³ /h.λεκάνη

1.2.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου (DB), °C	-1	34
Σχετική Υγρασία (RH), %	70	51

Τα θερμαντικά φορτία των χώρων υπολογίσθηκαν βάσει του DIN 4701.

Τα ψυκτικά φορτία των χώρων υπολογίσθηκαν βάσει της μεθοδολογίας της ASHRAE RTS (Radiant Time Series). 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. Το ψυκτικό φορτίο προκύπτει ως σύνολο των φορτίων θερμοπερατότητας (φορτίων που δημιουργούνται από τη γεωμετρία και τα δομικά στοιχεία του κτιρίου) καθώς και από τα εσωτερικά θερμικά κέρδη που δημιουργούνται από άτομα, συσκευές και φωτισμό τα οποία καταλήγουν με χρονοκαθυστέρηση σε ψυκτικά φορτία. Για τις επιλογές των συντελεστών υπολογισμού των εσωτερικών θερμικών κερδών λαμβάνονται υπόψη οι προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ.

Κατά τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων ως συντελεστές θερμοπερατότητας για τα δομικά στοιχεία ελήφθησαν τα μέγιστα όρια τιμών θερμοπερατότητας όπως αυτά καθορίζονται από τους πίνακες του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ).

1.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΞΗΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Στο κτήριο θα εγκατασταθεί δίκτυο ψύξης – θέρμανσης – αερισμού/εξαερισμού το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες των επιμέρους χώρων ήτοι, των αιθουσών μονίμων και περιοδικών εκθέσεων, εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, το αμφιθέατρο εκδηλώσεων, το πωλητήριο, κυλικείο, το φουαγιέ και το χώρο αναμονής, τα γραφεία και τους λοιπούς βοηθητικούς χώρους.

Συγκεκριμένα, θα εγκατασταθεί συγκρότημα ηλεκτρικών αερόψυκτων αντλιών θερμότητας (ΑΘ-1,2) στο δώμα της ανατολικής πτέρυγας του κτηρίου, παράλληλα με το συγκρότημα των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ-1,2) στο μηχανοστάσιο κλιματισμού του ισογείου της ανατολικής πτέρυγας, έτσι ώστε να υλοποιείται ένα υβριδικό σύστημα κλιματισμού. Από το συγκρότημα των ΓΑΘ/ αερόψυκτων αντλιών θερμότητας, θα αναχωρήσουν τα επιμέρους δίκτυα σωληνώσεων παροχής κρύου/θερμού νερού προς τις ΚΚΜ των επιμέρους ζωνών του κτιρίου.

Η υδραυλική διασύνδεση αερόψυκτων αντλιών θερμότητας, με τις ΓΑΘ γίνεται με την παρέμβαση δοχείων αδρανείας τα οποία λειτουργούν ως αποθηκευτές ενέργειας συντηρώντας τη ποσότητα νερού επιθυμητής θερμοκρασίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα δίκτυα κλιματισμού σε ενδεχόμενη ανάγκη χωρίς ταυτόχρονα να είναι απαραίτητη η έναυση των συσκευών κλιματισμού. Με τη χρήση τους ως ενδιάμεσων συστημάτων διανομής επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο κλιματισμός των χώρων του κτιρίου θα υλοποιείται μέσω κεντρικών κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ). Οι μονάδες θα καλύπτουν πλήρως τα φορτία χώρου και αερισμού των επιμέρους χώρων για τη θερινή και χειμερινή περίοδο. Θα είναι συνεπώς μονάδες τύπου all air. Παράλληλα υπολογίζονται και διαστασιολογούνται ως μονάδες 100% νωπού αέρα χωρίς ανακυκλοφορία αλλά με την απαραίτητη ανάκτηση θερμότητας όπως επιβάλλει ο ενεργειακός κανονισμός (ΚΕΝΑΚ). Η επίλυση τους θα περιλαμβάνει τις ψυχομετρικές διεργασίες ψύξης με αφύγρανση και θέρμανσης με ύγρανση.

Το δίκτυο τροφοδοσίας με νερό των ΚΚΜ θα είναι κοινό για ψύξη και θέρμανση (δισωλήνιο) εφόσον όπως προέκυψε και από τον σχετικό υπολογισμό της Οριστικής μελέτης, ή μορφή και ή χρήση του κτιρίου είναι τέτοια που δεν συμβαίνει συχνά κάποιιοι χώροι να απαιτούν ψύξη ενώ

κάποιοι άλλοι θέρμανση (εκτός των ειδικών χώρων που περιγράφονται παρακάτω), ώστε να δικαιολογεί τετρασωλήνιο σύστημα. Συνεπώς προβλέπεται κοινό στοιχείο ψύξης/θέρμανσης για τις ΚΚΜ το οποίο θα λειτουργεί τόσο τη θερινή όσο και τη χειμερινή περίοδο με ισχύ καθοριζόμενη από το μέγιστο μεταξύ των φορτίων ψύξης / θέρμανσης.

Το κτίριο θα εξυπηρετείται από κοινό δίκτυο σωληνώσεων για τη κάλυψη των αναγκών ψύξης – θέρμανσης – αερισμού (δισωλήνιο) . Το κοινό δίκτυο σωληνώσεων, με τις επιμέρους αυτονομίες-παροχές, θα αναχωρεί από το μηχανοστάσιο κλιματισμού μέσω συλλέκτη προσαγωγής / επιστροφής (σιδηροσωλήνας DN10"-DN12"), Από τους συλλέκτες θα αναχωρούν ζεύγη σωληνώσεων προς τις ΚΚΜ των δύο πτερυγών του κτιρίου. Οι οδεύσεις των σωληνώσεων θα γίνουν με οριζόντια και κατακόρυφα ανοδικά τμήματα σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία των ορόφων έτσι ώστε να ενσωματώνονται στην αρχιτεκτονική λύση του κτιρίου. Οι οριζόντιες διαδρομές θα γίνουν κυρίως μέσα σε ψευδοροφές. Οι οδεύσεις των σωληνώσεων από την ανατολική στη δυτική πτέρυγα θα γίνουν με υπόγειο κανάλι κάτω από τον πυθμένα της δεξαμενής νερού της Αργούς και πάνω από τη θεμελίωση του κτιρίου.

Οι προαναφερόμενες στήλες κλιματισμού αναχωρούν από το συλλέκτη κλιματισμού μέσω χωριστών κυκλοφορητών – αντλιών inline, ώστε να επιτυγχάνεται αυτονόμηση της λειτουργίας τους, ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.

Ο κλιματισμός των χώρων του κτιρίου θα υλοποιείται μέσω κεντρικών κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ). Οι μονάδες θα καλύπτουν πλήρως τα φορτία χώρου και αερισμού των επιμέρους χώρων για τη θερινή και χειμερινή περίοδο. Θα είναι συνεπώς μονάδες τύπου all air. Παράλληλα υπολογίζονται και διαστασιολογούνται ως μονάδες 100% νωπού αέρα χωρίς ανακυκλοφορία αλλά με την απαραίτητη ανάκτηση θερμότητας όπως επιβάλλει ο ενεργειακός κανονισμός (ΚΕΝΑΚ).

Ο κλιματισμός όλων των χώρων θα γίνει με ΚΚΜ κλιματισμού, με ρύθμιση της παροχής του νωπού αέρα μέσω αισθητηρίων ποιότητας αέρα, σε συνάρτηση και με την εξωτερική θερμοκρασία, ώστε να υπάρχει δυνατότητα μείωσης της ποσότητας του νωπού αέρα σε περίπτωση που υπάρχουν λίγα άτομα στο χώρο, αλλά και αύξησης έως 100% για ψύξη με νωπό αέρα, σε συνδυασμό με δυνατότητα παράκαμψης του εναλλάκτη, σε ενδιάμεσες εποχές.

Προβλέπεται μία ΚΚΜ για κάθε επιμέρους χώρο του κτιρίου και συγκεκριμένα οι ακόλουθες:

A/A	ΚΚΜ	Χώρος που εξυπηρετείται από την ΚΚΜ	Χωροθέτηση ΚΚΜ
1	ΚΚΜ-1	Εκπαιδευτικές δραστηριότητες – ισόγειο ανατολικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού – ισόγειο ανατολικής πτέρυγας
2	ΚΚΜ-2	Πωλητήριο – κυλικείο – ισόγειο ανατολικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού – ισόγειο ανατολικής πτέρυγας
3	ΚΚΜ-3	Αμφιθέατρο + εξώστης – ισόγειο και όροφος δυτικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού κάτω από αμφιθέατρο– υπόγειο δυτικής πτέρυγας
4	ΚΚΜ-4	Φουαγιέ – ισόγειο δυτικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού κάτω από αμφιθέατρο– υπόγειο δυτικής πτέρυγας
5	ΚΚΜ-5	Χώρος περιοδικών εκθέσεων – όροφος ανατολικής πτέρυγας	Μηχανολογικό δώμα ανατολικής πτέρυγας
6	ΚΚΜ-6	Χώρος μόνιμων εκθέσεων – όροφος ανατολικής πτέρυγας	Μηχανολογικό δώμα ανατολικής πτέρυγας
7	ΚΚΜ-7	Χώρος αναμονής – όροφος δυτικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού κάτω από αμφιθέατρο– υπόγειο δυτικής πτέρυγας
8	ΚΚΜ-8	Χώρος μόνιμων εκθέσεων – όροφος δυτικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού ισόγειο δυτικής πτέρυγας
9	ΚΚΜ-9	Γραφεία – ισόγειο δυτικής πτέρυγας	Μηχανοστάσιο κλιματισμού

			ισόγειο δυτικής πτέρυγας
10	ΚΚΜ-10	Χώρος δεξαμενής Αργούς – κεντρική πτέρυγα	Μηχανολογικό δώμα ανατολικής πτέρυγας

Από τις μονάδες θα αναχωρούν τα δίκτυα προσαγωγής του κλιματισμένου αέρα τα οποία θα οδεύουν ανάλογα με την περίπτωση είτε στη ψευδοροφή των χώρων είτε στο δάπεδο σύμφωνα με την αρχιτεκτονική λύση και τη λειτουργικότητα της εγκατάστασης.

Οι χώροι υγιεινής θα εξαερίζονται μόνο, με ανεμιστήρες και δίκτυα αεραγωγών, ώστε να διατηρούνται σε υποπίεση για την αποφυγή μετάδοσης οσμών. Έτσι θα θερμαίνονται ή δροσίζονται μερικώς και έμμεσα, λόγω της αναρρόφησης αέρα από τους πλησίον κλιματιζόμενους χώρους. Για να μπορούν να αναρροφήσουν επαρκείς ποσότητες αέρα από τους παρακείμενους χώρους, θα εφοδιασθούν με στόμια τύπου θύρας.

1.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Επιλέγεται η εγκατάσταση συστήματος αβαθούς γεωθερμίας ικανής για την κάλυψη των φορτίων ψύξης/θέρμανσης του κτιρίου είτε σε μερικό φορτίο είτε σε πλήρες φορτίο. Για το συγκεκριμένο κτίριο η διατιθέμενη επιφάνεια οικοπέδου για την εγκατάσταση γεωθερμίας οδηγεί στη επιλογή εγκατάστασης υβριδικού συστήματος αποτελούμενου από γεωθερμικές αντλίες και αερόψυκτες αντλίες θερμότητας. Θα δοθεί προτεραιότητα στο γεωθερμικό σύστημα το οποίο λόγω υψηλότερων συντελεστών απόδοσης θα λειτουργεί επιτυγχάνοντας μικρότερες καταναλώσεις ενέργειας και κατόπιν στο αερόψυκτο για τη συμπλήρωση της κάλυψης των φορτίων.

Όσον αφορά στο γεωθερμικό σύστημα θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

1. Τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας
2. Τις γεωτρήσεις
3. Τους κατακόρυφους γεωεναλλάκτες
4. Τους συλλέκτες διανομής των κυκλωμάτων γεωεναλλακτών
5. Τις αντλίες – κυκλοφορητές πρωτεύοντος κυκλώματος ΓΑΘ δηλαδή τις αντλίες νερού που θα συνδέουν τις αντλίες θερμότητας με τα κυκλώματα του εδάφους (γεωεναλλάκτες), θα συνδέουν δηλαδή τις αντλίες θερμότητας με την πηγή-αποδέκτη της θερμικής ενέργειας.
6. Τις αντλίες κυκλοφορητές δευτερεύοντος κυκλώματος ΓΑΘ δηλαδή τις αντλίες νερού που θα συνδέουν τις ΓΑΘ με το δίκτυο διανομής προς τις ΚΚΜ μέσω του δοχείου αδρανείας που επιλέγεται για την εγκατάσταση.
7. Δικλείδες, βάνες διακόπτες
8. Δοχεία διαστολής, φίλτρα και λοιπός υδραυλικός εξοπλισμός
9. Τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού.

1.5. ΚΛΕΙΣΤΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΓΕΩΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ

Επιλέγεται η εγκατάσταση κατακόρυφου κλειστού συστήματος γεωθερμίας μέσω κατακόρυφων γεωεναλλακτών για την υποβοήθηση τροφοδότησης του συστήματος κλιματισμού του κτηρίου. Ο κατακόρυφος γεωεναλλάκτης περιλαμβάνει καταρχήν τη διάνοιξη της γεώτρησης στα 100m βάθους στον ακάλυπτο χώρο. Η διάνοιξη της γεώτρησης θα γίνει με περιστροφικό υδρογεωτρύπανο κατάλληλο για τα δεδομένα εδάφη.

Ακολούθως η εγκατάσταση περιλαμβάνει το δίκτυο του σωλήνα κυκλοφορίας του νερού το οποίο διατάσσεται ως σύστημα «φουρκέτας» (U-bend) δηλαδή σωλήνας ο οποίος φθάνει στο βάθος του γεωεναλλάκτη και αναχωρεί από αυτόν προς τον επόμενο, λειτουργώντας ως δίκτυο προσαγωγής – επιστροφής.

Η πλήρωση της γεώτρησης με περίβλημα από κατάλληλο υλικό και συγκεκριμένα θερμοαγώγιμο ένεμα (με αγωγιμότητα 1.2W/mK) γίνεται με τη χρήση σωλήνα πλήρωσης (tremie pipe) από τη βάση της γεώτρησης προς τα πάνω. Η πλήρωση – προστασία της γεώτρησης βοηθάει στην παραλαβή των συστολών και διαστολών του σωλήνα ώστε να επιτυγχάνεται στατικότητα αλλά και ευελιξία στο γεωεναλλάκτη.

Η διάταξη των γεωεναλλακτών γίνεται με απόσταση τουλάχιστον 6m του καθενός από τους γειτονικούς του ώστε να αποφεύγεται μακροπρόθεσμα ο κορεσμός του εδάφους σε θερμότητα ιδιαίτερα όταν τα ψυκτικά φορτία είναι μεγαλύτερα από τα θερμικά. Η παροχέτευση των σωληνώσεων των γεωεναλλακτών γίνεται από συλλέκτες προσαγωγής – επιστροφής των επιμέρους δικτύων σωληνώσεων μέσω κατάλληλα διαστασιολογημένων κυκλοφορητών, κατά προτίμηση ηλεκτρονικού τύπου ελεγχόμενων μέσω inverter.

Επιλέγεται αωλήνας πλαστικός από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE SDR11, διαμέτρου DN1 ¼" (DN26 – Do=32mm) για το δίκτυο των γεωεναλλακτών ενώ παράλληλα τα κεντρικά δίκτυα – κλάδοι τροφοδότησης θα έχουν διαμέτρους ανάλογα με την παροχή του νερού που μεταφέρουν στα τελικά δίκτυα διανομής. Αντίστοιχα θα υπολογισθεί και ο κεντρικός κλάδος σύνδεσης των συλλεκτών κυκλωμάτων διανομής προς τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση επιλέγεται η διαστασιολόγηση του κάθε κατακόρυφου γεωεναλλάκτη ως χωριστού κυκλώματος με αναχώρηση και επιστροφή από τους αντίστοιχους συλλέκτες διανομής των πρωτεύοντων κυκλωμάτων προσαγωγής - επιστροφής. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η αυτόνομη λειτουργία του κάθε γεωεναλλάκτη και αποφεύγονται κεντρικοί κλάδοι και διακλαδώσεις που αυξάνουν την πολυπλοκότητα του υδραυλικού δικτύου και ακολούθως και τις τριβές του δικτύου. Με την επιλεγόμενη τοπολογία δικτύου επιτυγχάνεται εύρυθμη και αυτόνομη λειτουργία του κάθε γεωεναλλάκτη.

Συγκεκριμένα για το γεωεναλλάκτη απλού U (τυπική διάταξη φουρκέτας) τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα

- α. Αδιατάρακτη θερμοκρασία εδάφους : 16oC
- β. Διάμετρος γεώτρησης : DN4" – 110mm
- γ. Τύπος σωλήνα στη γεώτρηση : PE-HD SDR11 3^{ns} γενιάς (k=0.350 W/mK)
- δ. υγρό στους σωλήνες : νερό
- ε. ροή στους σωλήνες : τυρβώδης
- ζ. Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας υικού πλήρωσης : 1.2 W/mK
- η. Προκύπτουσα αντίσταση γεώτρησης : 0.163 W/mK

Για το έδαφος οι θερμοφυσικές παράμετροι από τη βιβλιογραφία έχουν τις ακόλουθες τιμές

- α. Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του εδάφους : kg = 2.0 W/mK
- β. Συντελεστής διαχυτότητας του εδάφους : 0.095 m²/day

Τα δεδομένα για την διαστασιολόγηση του γεωεναλλάκτη είναι τα ακόλουθα

- α. Οι θερμοφυσικές παράμετροι του εδάφους
- β. τα κατασκευαστικά στοιχεία του γεωεναλλάκτη – βάθος γεώτρησης, τύπος και διάμετρος σωλήνα συστήματος U-bend
- γ. τα φορτία του κτιρίου, ψυκτικά και θερμικά
- δ. το φορτίο του εδάφους σε ετήσια βάση δηλαδή το μακροπρόθεσμο προφίλ του φορτίου το οποίο εξαρτάται από τη διαφορά του ψυκτικού από το θερμικό φορτίο σε απόλυτες τιμές καθώς και από τις ώρες λειτουργίας των φορτίων)
- ε. οι ώρες λειτουργίας του συστήματος και συγκεκριμένα οι ισοδύναμες ώρες λειτουργίας του συστήματος υπό πλήρες φορτίο (equivalent full load hours – EFLH) οι οποίες παραπέμπουν στις πραγματικές ώρες λειτουργίας του συστήματος
- ζ. οι παλμοί σε ωριαία, μηνιαία και ετήσια βάση της επίδρασης των φορτίων στο έδαφος (παλμοί βάσει συναρτήσεων Fourier)
- η. οι θερμοφυσικές παράμετροι του σωλήνα, του υλικού πλήρωσης, κλπ
- θ. οι θερμοκρασίες λειτουργίας της αντλίας θερμότητας κατά τη χειμερινή περίοδο (ελάχιστη θερμοκρασία) καθώς και κατά τη θερινή περίοδο (μέγιστη θερμοκρασία) με βάση τη διαφορά θερμοκρασίας στην αντλία θερμότητας (διαφορά θερμοκρασίας πρωτεύοντος κυκλώματος)
- ι. τα τεχνικά χαρακτηριστικά των βαθμών απόδοσης της αντλίας θερμότητας κατά τη χειμερινή περίοδο (coefficient of performance – COP) και κατά τη θερινή περίοδο (energy

efficiency ratio – EER) όπως αυτά προκύπτουν από τις επιλεγόμενες αποδόσεις των ΓΑΘ σε συγκεκριμένα θερμοκρασιακά δεδομένα (θερμοκρασίες προσαγωγής – επιστροφής τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον κύκλωμα).

κ. τη θερμοκρασία διόρθωσης που επιδρά στη μέση θερμοκρασία του εδάφους διορθώνοντας τυχόν μεγάλες αποκλίσεις των φορτίων και καλύπτοντας φαινόμενα θερμοκρασιακού κορεσμού στο έδαφος ο οποίος μπορεί να επιφέρει μείωση της απόδοσης των αντλιών θερμότητας.

Για την επιλεγόμενη ισχύ των ΓΑΘ και με λογισμικό υπολογισμού υπολογίζεται αριθμός 25 κατακόρυφων γεωεναλλακτών των 100m καλύπτοντας επομένως ένα μήκος γεωεναλλάκτη 2500m.

1.6. ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΝΕΡΟΥ (ΑΘ-1,2)

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστοιχίας αερόψυκτων αντλιών θερμότητας στο δώμα της ανατολικής πτέρυγας του κτηρίου.

Οι αντλίες θερμότητας διαστασιολογούνται για το μέγιστο των ψυκτικών και θερμικών φορτίων, συνθήκη που δεν θα ικανοποιείται σχεδόν ποτέ (ετεροχρονισμός λειτουργίας).

Το συγκρότημα αυτό είναι αυτοτελής προσυγκροτημένη μονάδα (PACKAGED UNIT) παραγωγής ψυχρού/θερμού νερού και θα αποτελείται από την ίδια την αντλία θερμότητας με συμπιεστές τύπου screw, την αντλία – κυκλοφορητή εξόδου, τα δοχεία διαστολής, και όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματα (βαλβίδες, διακόπτες, ασφαλιστικά) απαραίτητα για τη λειτουργία του.

Οι αντλίες θερμότητας θα έχουν ικανό αριθμό ψυκτικών κυκλωμάτων με 2 συμπιεστές ανά κύκλωμα με σκοπό τη λειτουργία αντιστάθμισης η μερικού φορτίου ως μέσο εξοικονόμησης ενέργειας. Αντίστοιχα μπορεί να προβλεφθεί λειτουργία inverter στο συμπιεστή ώστε να ρυθμίζεται η παροχή του μέσου με βάση την πραγματική ζήτηση θερμικής/ψυκτικής ισχύος.

Οι αερόψυκτες αντλίες θερμότητας θα έχουν χαρακτηριστικά υψηλού βαθμού απόδοσης κατά τη χειμερινή λειτουργία (COP=coefficient of Performance) καθώς και κατά τη θερινή περίοδο (EER=energy efficiency ratio) όπως προβλέπει ο KENAK λαμβάνοντας υπόψη τους εποχιακούς βαθμούς απόδοσης (SCOP/SEER) όπως αυτοί υπολογίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία και κανονισμούς.

Οι αντλίες θερμότητας θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

A. Ψύξη

1. Ψυκτική Ισχύς : 224 KW
2. Θερμοκρασία Αναχώρησης/επιστροφής για την ψύξη : 7°C / 12°C
3. Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος στην ψύξη 130A
4. Συντελεστής απόδοσης ψύξης (EER) = 3.10
5. Εποχιακός συντελεστής απόδοσης ψύξης (SEER) = 4.10
4. Επίπεδο θορύβου 65dB(A)
5. Παροχή ρεύματος 5x70mm² - 3x150A

B. Θέρμανση

1. Θερμική Ισχύς : 232 KW
2. Θερμοκρασία Αναχώρησης/επιστροφής για την ψύξη : 45°C / 40°C
3. Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος στην ψύξη 130A
4. Συντελεστής απόδοσης ψύξης (EER) = 3.33
5. Εποχιακός συντελεστής απόδοσης ψύξης (SEER) = 4.70
4. Επίπεδο θορύβου 65dB(A)
5. Παροχή ρεύματος 5x70mm² - 3x150A

Οι αντίστοιχες επιθυμητές και εξωτερικές θερμοκρασίες για τη διαστασιολόγηση της μονάδας βάσει του υπολογισμού των ψυκτικών/θερμικών φορτίων είναι οι ακόλουθες

1. Εξωτερική Θερμοκρασία για την ψύξη : 34°C
2. Επιθυμητή θερμοκρασία για το καλοκαίρι : 26oC
3. Εξωτερική θερμοκρασία για τη θέρμανση : -1oC
4. Επιθυμητή θερμοκρασία για το χειμωνα : 20oC

Οι θερμοκρασίες για τις ονομαστικές τιμές των συντελεστών απόδοσης είναι

1. Εξωτερική Θερμοκρασία για την ψύξη : 35°C
2. Επιθυμητή θερμοκρασία για το καλοκαίρι : 27oC
3. Εξωτερική θερμοκρασία για τη θέρμανση : 7oC
4. Επιθυμητή θερμοκρασία για το χειμωνα : 20OoC

Οι αερόψυκτες αντλίες θερμότητας θα είναι ενδεικτικού ή ισοδυνάμου τύπου TRANE CXAM.

1.7. ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΑΘ-1,2

Στο κτήριο γίνεται πρόβλεψη χρήσης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας. Οι ΓΑΘ σε αντίθεση με τα συμβατικά συστήματα ψύξης, που αξιοποιούν τη θερμοκρασία του αέρα του εξωτερικού περιβάλλοντος για την μεταφορά θερμότητας, χρησιμοποιούν για τον ίδιο λόγο τη θερμοκρασία του νερού του εδάφους όπως αυτό πηγάζει από τις γεωτρήσεις είτε ακόμα και τη θερμοκρασία του ίδιου του εδάφους μέσω της θερμοχωρητικότητας του. Εφόσον οι μετρημένες θερμοκρασίες στο έδαφος είναι ευνοϊκότερες από τις θερμοκρασίες του εξωτερικού αέρα, αυτό συνεπάγεται μικρότερη κατανάλωση έργου για τη μεταφορά θερμότητας. Συνεπώς οι γεωθερμικές αντλίες ως υδρόψυκτα συστήματα λειτουργούν με μεγαλύτερους συντελεστές απόδοσης (COP/EER) από τα αντίστοιχα συμβατικά συστήματα. Αυτό σημαίνει μικρότερη καταναλισκόμενη ενέργεια και άρα μικρότερη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος λειτουργίας της αντλίας.

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή η εγκατάσταση των ΓΑΘ θα αφορά σε κλειστό κατακόρυφο σύστημα γεωθερμίας όπου αξιοποιείται η σταθερή θερμοκρασία του εδάφους (15oC-18oC), η οποία έχοντας ικανοποιητικότερη τιμή από τις θερμοκρασίες του αέρα (-1oC το χειμώνα και 34oC το καλοκαίρι) δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης μεγαλύτερου συντελεστή απόδοσης των μονάδων η οποία οδηγεί σε μείωση της καταναλισκόμενης ισχύος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι με ικανοποιητικότερη θερμοκρασία εδάφους από του αέρα η αποβολή θερμότητας τη θερινή περίοδο και η προσαγωγής θερμότητας τη χειμερινή περίοδο ευνοούνται λόγω της μικρότερης διαφοράς μεταξύ εσωτερικής θερμοκρασίας (ψυχόμενου μέσου) και εξωτερικής θερμοκρασίας περιβαλλοντος, στοιχείο που συνιστά βασική αρχή λειτουργίας των αντλιών θερμότητας.

Σημαντικά μεγέθη για τη διαστασιολόγηση της ΓΑΘ είναι και η θερμοκρασία εισόδου του νερού στην αντλία (entering water temperature). Όσο μικρότερη η θερμοκρασία εισόδου του νερού στην αντλία κατά την ψύξη τόσο μεγαλύτερη η απόδοση της αντλίας. Αντίστοιχα όσο μεγαλύτερη η θερμοκρασία εισόδου του νερού στην αντλία κατά τη θέρμανση τόσο μεγαλύτερος ο συντελεστής απόδοσης.

Στο υβριδικό σύστημα οι ΓΑΘ προβλέπεται να καλύψουν το μερικό φορτίο του συστήματος που αντιστοιχεί στις περισσότερες ώρες κατανάλωσης και τα συμβατικά συστήματα να ενεργοποιούνται μόνο στην περίπτωση κάλυψης των αιχμών του φορτίου στις συνθήκες σχεδιασμού (load peaks). Σε μία τέτοια εφαρμογή εξασφαλίζεται η απαραίτητη εφεδρεία του συστήματος σε περίπτωση βλάβης της ΓΑΘ, ενώ και τεχνικοοικονομικά μπορεί να αποδειχθεί το ίδιο ή και περισσότερο συμφέρουσα από την χρήση ενός 100% γεωθερμικού συστήματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υβριδικού γεωθερμικού συστήματος προβλέπεται και η χρήση ενδιάμεσων δοχείων αδρανείας στο δευτερεύον κύκλωμα μεταξύ ΓΑΘ και ΑΑΘ έτσι ώστε η περίσσεια της ενέργειας από οποιοδήποτε σύστημα να αποθηκεύεται στα δοχεία για μελλοντική χρήση (buffering).

Για την προτεινόμενη λύση υβριδικής εφαρμογής γεωθερμικού συστήματος οι αντίστοιχες διαστασιολογήσεις των μονάδων ενδεικτικά θα είναι

Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας – Ψύξη

1. Ψυκτική ισχύς αντλίας : 58.90 KW
2. Θερμοκρασία Αναχώρησης/επιστροφής για την ψύξη (δευτερεύον κύκλωμα)
Leaving load temperature (LLT) / entering load temperature (ELT) : 7.3°C / 10.0°C
3. Μέγιστη καταναλισκόμενη ισχύς αντλίας στη ψύξη : 14.70 KW
4. Ισχύς αντλίας εισαγόμενη στο έδαφος : 73.6 KW
5. Συντελεστής απόδοσης αντλίας EER_{nominal} : 4.1
6. Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στην αντλία (πρωτεύον κύκλωμα) :
Leaving source temperature (LST) / entering source temperature (EST) : 30oC / 33.4oC
7. Παροχή ρεύματος 5x16mm² - 3x50A

Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας – Θέρμανση

1. Θερμική ισχύς αντλίας : 72.2 KW
2. Θερμοκρασία αναχώρησης/επιστροφής για τη θέρμανση (δευτερεύον κύκλωμα)
Leaving load temperature (LLT) / entering load temperature (ELT) : 43.4oC / 40.0oC
3. Μέγιστη καταναλισκόμενη ισχύς αντλίας στη θέρμανση : 17.50 KW
4. Ισχύς αντλίας εξαγόμενη από το έδαφος: 54.7 KW
5. Συντελεστής απόδοσης αντλίας COP_{nominal} : 4.1
6. Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στην αντλία (πρωτεύον κύκλωμα)
Leaving source temperature (LST) / entering source temperature (EST): 7.6oC/ 10.0oC
7. Παροχή ρεύματος 5x16mm² – 3x50A

Οι συντελεστές απόδοσης των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας δίνονται στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας σύμφωνα με τον κατασκευαστή. Οι εποχιακοί βαθμοί απόδοσης οδηγούν σε μεγαλύτερες τιμές σύμφωνα με τις προδιαγραφές του KENAK.

Οι γεωθερμικές αντλίες με την παραπάνω διαστασιολόγηση είναι ενδεικτικού WATER FURNACE

1.8. ΔΟΧΕΙΑ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

Στην εγκατάσταση του κλιματισμού θα χρησιμοποιηθούν δοχεία αδρανείας στο κύκλωμα μεταξύ γεωθερμικών αντλιών και αερόψυκτων αντλιών θερμότητας προς τη κατανάλωση. Θα εξυπηρετούν την εγκατάσταση όσον αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας επιτυγχάνοντας αποθήκευση περίσσειας ενέργειας και διοχέτευση της στην κατανάλωση χωρίς να χρειάζεται η έναυση των μηχανημάτων. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η άσκοπη χρήση των μηχανημάτων. Τα δοχεία αδρανείας θα είναι τρία, εκ των οποίων τα δύο θα είναι χωρητικότητας 1500lit και το τρίτο χωρητικότητας 2000lit. Η διαστασιολόγηση τους έγινε έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η δυνατότητα εφεδρείας ικανής για τη λειτουργία της εγκατάστασης χωρίς συνεχείς εναύσεις των αντλιών θερμότητας. Παράλληλα θα εγκατασταθεί δοχείο αδρανείας στο δίκτυο των στοιχείων μεταθέρμανσης των ΚΚΜ, χωρητικότητας 1500lit.

1.9. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΚΜ-1 – ΚΚΜ-10

Για την κάλυψη των αναγκών αερισμού των επιμέρους χώρων του κτιρίου, και λόγω της μεγάλης απαιτούμενης παροχής αέρα, θα εγκατασταθούν κεντρικές κλιματιστικές μονάδες. Παρόλα αυτά οι κλιματιστικές μονάδες διαστασιολογούνται ώστε να καλύπτουν πέραν των φορτίων αερισμού, και τα φορτία χώρου προερχόμενα είτε από τα φορτία θερμοπερατότητας είτε από τα εσωτερικά θερμικά κέρδη. Συνεπώς οι ΚΚΜ θα είναι μονάδες πλήρους κλιματισμού. Εκτός αυτού θα είναι μονάδες χωρίς ανακυκλοφορία αέρα αλλά με την απαιτούμενη ανάκτηση θερμότητας όπως ορίζει ο ενεργειακός κανονισμός. Επομένως οι ΚΚΜ θα διαστασιολογηθούν ως μονάδες 100% νωπού αέρα.

Οι μονάδες θα υπολογισθούν στο τεύχος των ψυχομετρικών υπολογισμών και φαίνονται στα σχέδια, ενώ η πλήρης διαστασιολόγηση τους υλοποιείται με εγκεκριμένο ειδικό λογισμικό κατασκευάστριας εταιρείας. Η επίλυση των ΚΚΜ στηρίζεται στις ψυχομετρικές διεργασίες ψύξης με αφύγρανση και θέρμανσης με ύγρανση. Η αφύγρανση οδηγεί στην ανάγκη μεταθέρμανσης στις ΚΚΜ οπότε θα εγκατασταθεί στοιχείο μεταθέρμανσης τροφοδοτούμενο από την ανάκτηση των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας και τα στοιχεία παρασκευής Ζ.Ν.Χ των ΓΑΘ.

Ο έλεγχος των κλιματιστικών μονάδων νωπού αέρα γίνεται μέσω του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (BMS). Η εκκίνηση και στάση λειτουργίας θα γίνεται είτε προγραμματισμένα μέσω του συστήματος, είτε χειροκίνητα από τον χειριστή του BMS.

Η διάταξη των ΚΚΜ όσον αφορά στα επιμέρους τμήματα από τα οποία θα αποτελείται προβλέπεται να είναι διπλή καθ' ύψος όπως αποτυπώνεται και στα σχέδια. Παρόλα αυτά θα υπάρχει η δυνατότητα εναλλακτικών διατάξεων εάν κατά την κατασκευή κριθεί λειτουργικά πιο συμφέρουσα μία άλλη διάταξη.

Τα στοιχεία των προβλεπόμενων ΚΚΜ θα είναι τα παρακάτω όσον αφορά στα φορτία και την ισχύ του

Τύπος ΚΚΜ	Αισθητό ψυκτικό φορτίο (KW)	Λανθάνον ψυκτικό φορτίο (KW)	Ολικό ψυκτικό φορτίο (KW)	Ολική ψυκτική ισχύς ΚΚΜ (KW)	Θερμικό φορτίο (KW)	Ολική θερμική ισχύς ΚΚΜ (KW)
ΚΚΜ-1	18.32	23.00	41.32	41.80	36.98	36.98
ΚΚΜ-2	16.03	20.51	36.54	37.10	29.53	29.53
ΚΚΜ-3	49.47	63.11	112.59	113.00	85.57	85.57
ΚΚΜ-4	22.29	28.50	50.80	51.40	34.86	34.86
ΚΚΜ-5	9.76	12.45	22.21	22.70	22.43	22.43
ΚΚΜ-6	23.52	29.45	52.97	54.00	40.47	40.47
ΚΚΜ-7	30.36	34.96	65.32	65.30	59.96	59.96
ΚΚΜ-8	14.75	18.83	33.59	34.30	28.15	28.15
ΚΚΜ-9	4.89	6.20	11.09	11.10	11.10	11.10
ΚΚΜ-10	43.14	54.44	97.59	97.60	98.59	98.59

Οι ΚΚΜ διαστασιολογούνται για το μεγαλύτερο από τα δύο φορτία το οποίο είναι το φορτίο ψύξης. Συνεπώς το κοινό στοιχείο ψύξης/θέρμανσης θα έχει υπερδιαστασιολογηθεί για τη λειτουργία της θέρμανσης οδηγώντας σε μεγαλύτερη ασφάλεια όσον αφορά την κάλυψη ακραίων φορτίων τη χειμερινή περίοδο.

Όσον αφορά στα επιμέρους στοιχεία ανάκτησης θερμότητας και μεταθέρμανσης των ΚΚΜ ισχύει ο παρακάτω πίνακας

Τύπος ΚΚΜ	Παροχή αέρα	Ανάκτηση θερμότητας στη ψύξη (KW)	Ανάκτηση θερμότητας στη θέρμανση (KW)	Ανάκτηση θερμότητας ΚΚΜ (ΚΚW)	Φορτίο μεταθέρμανσης (KW)	Ισχύς μεταθερμαντικού στοιχείου ΚΚΜ (KW)
ΚΚΜ-1	3450	8.03	16.43	12.30	0.235	5.80
ΚΚΜ-2	3094	6.92	14.74	19.20	0.436	5.20
ΚΚΜ-3	10097	19.07	48.10	59.70	16.16	17.0
ΚΚΜ-4	4060	7.67	19.34	25.10	1.55	6.80
ΚΚΜ-5	1720	4.58	8.19	6.10	0.19	2.90
ΚΚΜ-6	3990	7.06	19.00	24.80	1.56	6.70
ΚΚΜ-7	6505	13.52	30.99	26.00	0.51	10.90
ΚΚΜ-8	2604	6.71	12.40	10.9	0.37	4.40
ΚΚΜ-9	1050	2.15	5.00	4.2	0.235	1.80

ΚΚΜ-10	9523	21.33	45.37	58.8	1.647	16.10
--------	------	-------	-------	------	-------	-------

Οι ΚΚΜ θα τροφοδοτηθούν με δίκτυα νερού τόσο για το κοινό στοιχείο ψύξης/θέρμανσης όσο και για το μεταθερμαντικό στοιχείο. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά όσον αφορά στα στοιχεία νερού είναι τα ακόλουθα όπως αποτυπώνονται στους παρακάτω πίνακες

Για το στοιχείο ψύξης/θέρμανσης ισχύουν τα ακόλουθα

Τύπος ΚΚΜ	Παροχή νερού στοιχείου ψύξης (m ³ /h)	Μανομετρικό ύψος στοιχείου ψύξης (ΜΥΣ)	Παροχή νερού στοιχείου θέρμανσης (m ³ /h)	Μανομετρικό ύψος στοιχείου θέρμανσης (ΜΥΣ)
ΚΚΜ-1	7.16	4.57	6.37	4.35
ΚΚΜ-2	6.30	4.88	5.09	4.47
ΚΚΜ-3	19.41	5.31	14.45	5.07
ΚΚΜ-4	8.76	3.68	6.01	3.06
ΚΚΜ-5	3.92	6.10	3.86	5.87
ΚΚΜ-6	9.31	5.39	6.97	4.66
ΚΚΜ-7	11.26	4.63	9.82	4.19
ΚΚΜ-8	5.79	5.51	4.85	4.86
ΚΚΜ-9	1.92	4.43	1.92	4.43
ΚΚΜ-10	16.82	7.45	17.00	6.94

Για το μεταθερμαντικό στοιχείο και το υδραυλικό στοιχείο ανάκτησης ισχύουν τα ακόλουθα

Τύπος ΚΚΜ	Παροχή νερού μεταθερμαντικού στοιχείου (m ³ /h)	Μανομετρικό ύψος μεταθερμαντικού στοιχείου (ΜΥΣ)	Παροχή νερού στοιχείου ανάκτησης θερμότητας (m ³ /h)	Μανομετρικό ύψος στοιχείου ανάκτησης θερμότητας (ΜΥΣ)
ΚΚΜ-1	1.00	1.91	1.84	4.06
ΚΚΜ-2	0.89	1.56	0.99	4.06
ΚΚΜ-3	2.93	2.84	3.75	4.08
ΚΚΜ-4	1.18	0.89	1.53	3.95
ΚΚΜ-5	0.50	0.40	1.00	2.69
ΚΚΜ-6	1.16	0.87	1.50	3.82
ΚΚΜ-7	1.88	3.46	2.68	4.11
ΚΚΜ-8	0.76	1.14	0.98	3.97
ΚΚΜ-9	0.31	0.16	0.48	3.96
ΚΚΜ-10	2.78	2.58	2.94	4.01

Τέλος τα χαρακτηριστικά των στοιχείων αέρα των ΚΚΜ, δηλαδή των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής καθώς και οι ηλεκτρικές ισχύεις αυτών που συνοδεύουν τα δεδομένα του ΚΕΝΑΚ αναφέρονται στους ακόλουθους πίνακες

Τύπος ΚΚΜ	Απαιτ. Στατική πίεση ανεμιστήρα προσαγωγής (Pa)	Στατική πίεση προσαγωγής ΚΚΜ (Pa)	Απαιτ. Στατική πίεση ανεμιστήρα απαγωγής (Pa)	Στατική πίεση απαγωγής ΚΚΜ (Pa)
ΚΚΜ-1	240	500	243	500
ΚΚΜ-2	240	500	257	500
ΚΚΜ-3	130	500	180	500
ΚΚΜ-4	214	500	240	500
ΚΚΜ-5	157	500	154	500
ΚΚΜ-6	240	500	230	500
ΚΚΜ-7	245	500	285	500
ΚΚΜ-8	220	500	207	500
ΚΚΜ-9	161	500	162	500
ΚΚΜ-10	232	500	200	500

Τύπος ΚΚΜ	Παροχή αέρα (m ³ /s)	Ηλεκτρική ισχύς ανεμιστήρα προσαγωγής (KW)	Ειδική εγκατεστημένη ισχύς ανεμιστήρα προσαγωγής (KW/m ³)	Ηλεκτρική ισχύς ανεμιστήρα απαγωγής (KW)	Ειδική εγκατεστημένη ισχύς ανεμιστήρα απαγωγής (KW/m ³)
ΚΚΜ-1	0.958	1.90	1.983	1.30	1.356
ΚΚΜ-2	0.859	1.60	1.86	1.20	1.396
ΚΚΜ-3	2.80	5.30	1.892	3.80	1.357
ΚΚΜ-4	1.127	1.80	1.597	1.40	1.242
ΚΚΜ-5	0.477	1.00	2.096	0.60	1.257
ΚΚΜ-6	1.108	2.00	1.805	1.40	1.263
ΚΚΜ-7	1.806	2.90	1.605	2.30	1.273
ΚΚΜ-8	0.723	1.20	1.659	0.90	1.244
ΚΚΜ-9	0.288	0.40	1.388	0.30	1.041
ΚΚΜ-10	2.645	4.30	1.625	3.40	1.285

Οι κλιματιστικές μονάδες θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω στοιχεία

1. Κοινό στοιχείο ψύξης – θέρμανσης ελεγχόμενο από δύοδες ή τρίοδες ηλεκτροβάνες.
2. Κιβώτιο ανεμιστήρα προσαγωγής.
3. Κιβώτιο ανεμιστήρα απαγωγής.
4. Φίλτρα/σακόφιλτρα στην προσαγωγή.
5. Μεταθερμαντικό στοιχείο με παροχή από δίκτυο από τις αερόψυκτες αντλίες (για την αφύγρανση).
6. Υγραντή τύπου ψεκασμού (εφόσον απαιτηθεί).
7. Inverter ρύθμισης στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής και απαγωγής.
8. Εναλλάκτη αέρα τύπου run around coil με δυνατότητα ανάκτησης 70% του φορτίου ενθαλπίας σύμφωνα με τις οδηγίες του ευρωπαϊκού προτύπου ecodesign 2018.
9. Πρόβλεψη για ρυθμιζόμενα dampers στην είσοδο του νωπού και έξοδο του απορριπτόμενου αέρα.
10. Ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και απαγωγή ιδιαίτερα στις ΚΚΜ οι οποίες βρίσκονται σε στεγασμένα μηχανοστάσια και δίπλα ή σε άμεση γειτονία με χώρους προδιαγραφών χαμηλής στάθμης θορύβου (αμφιθέατρα, γραφεία, μουσειακούς χώρους, εκπαιδευτικούς χώρους, κλπ)

Οι ηχοπαγίδες θα ενσωματωθούν στις ΚΚΜ αυξάνοντας το μέγεθος τους κατά μήκος, ανάλογα με το εξάρτημα του οποίου η διάσταση εξαρτάται από την παροχή αέρα της ΚΚΜ.

Ο αριθμός και η ικανότητα των ηχοαπορροφητήρων που θα τοποθετηθούν σε κάθε περίπτωση θα είναι τέτοιος ώστε η προερχόμενη από τον κλιματισμό στάθμη θορύβου μέσα στους χώρους να μη ξεπερνάει τα 30-40 db (A) και με πτώση πίεσης του αέρα, στην κάθε ηχοπαγίδα, όχι μεγαλύτερη των 50 Pa.

Τα κιβώτια των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής θα διαθέτουν επιπλέον ηχομονωτικά στοιχεία αντικραδασμικά με ελαστομερή παρεμβύσματα για την αποτροπή δημιουργίας θορύβου.

Οι εναλλάκτες τύπου run around coil διακρίνονται για το χαρακτηριστικό της διακριτοποίησης του στοιχείου προσαγωγής από το στοιχείο απαγωγής. Τα δύο στοιχεία ενσωματώνονται στην ΚΚΜ έτσι ώστε να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους προσφέροντας το ποσοστό ανάκτησης μέσω υδραυλικού κυκλώματος οδηγούμενου από αντίστοιχη αντλία – κυκλοφορητή.

Οι μονάδες θα τροφοδοτούνται με χωριστά δίκτυα νερού από το συλλέκτη προσαγωγής στο μηχανοστάσιο του ισογείου της δυτικής πτέρυγας του κτηρίου, και με αντίστοιχους κυκλοφορητές-αντλίες.

Οι μονάδες θα εγκατασταθούν στο δώμα είτε σε μηχανοστάσια κλιματισμού των πτερυγών του κτιρίου πάνω σε ηχοαπορροφητική έδραση, σύμφωνα με όσα αποτυπώνονται στα σχέδια. Επιλέγονται κλιματιστικές μονάδες ενδεικτικού ή ισοδυνάμου τύπου TRANE.

1.10. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Γενικά η κατασκευή των αεραγωγών θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς TOTE 2423/86 και όπου αυτοί δεν επαρκούν θα συμπληρώνονται από τους αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE/SMACNA

Τα δίκτυα των αεραγωγών θα υπολογισθούν με τη μέθοδο της ίσης τριβής (equal friction) και για τριβή 0,083 mmΥΣ/m. Με τον υπολογισμό αυτό, προκύπτουν διατομές οι οποίες δε δημιουργούν θόρυβο καθώς οι ταχύτητες δεν ξεπερνούν τα 6.0m/s και ο θόρυβος περιορίζεται κάτω των 30dB.

Οι αεραγωγοί θα είναι είτε ορθογωνικής είτε κυκλικής διατομής, χαμηλής πίεσης κατασκευασμένοι από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα άριστης ποιότητας πάχους από 0.6 έως 1.25mm, ανάλογα με τη διάσταση της μεγαλύτερης πλευράς του αεραγωγού.

Επιλέγονται κυρίως αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής λόγω της μη εμφανούς διέλευσης τους στους χώρους με ψευδοροφή, όσον αφορά στα δίκτυα αερισμού/εξαερισμού.

Οι αεραγωγοί θα οδεύουν είτε στην ψευδοροφή των χώρων είτε στο δάπεδο όταν είναι αδύνατη κάθε άλλη όδευση, για λειτουργικούς ή/και αρχιτεκτονικούς λόγους. Συγκεκριμένα:

- A. Στο χώρο των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο ισόγειο της ανατολικής πτέρυγας, οι αεραγωγοί προσαγωγής θα οδεύουν σε δύο υπόγεια κανάλια κατά μήκος της μεγάλης πλευράς του χώρου εκ των οποίων το ένα κανάλι χωροθετείται παράλληλα προς την εξωτερική τοιχοποιία του χώρου ενώ το δεύτερο παράλληλα προς την εσωτερική τοιχοποιία. Οι αεραγωγοί απαγωγής θα οδεύουν σε συγκεκριμένο σημείο του χώρου σε ύψος στάθμης δοκού.
- B. Στο χώρο πωλητηρίου και κυλικείου στο ισόγειο της ανατολικής πτέρυγας ισχύουν τα ίδια με τα προαναφερόμενα για το χώρο των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, δηλαδή προσαγωγή από το δάπεδο και απαγωγή από ύψος στάθμης δοκού.
- Γ. Στο χώρο μόνιμων εκθέσεων στον όροφο της ανατολικής πτέρυγας οι αεραγωγοί θα οδεύουν ψηλά στη ψευδοροφή. Ο αεραγωγός προσαγωγής θα οδεύει περιμετρικά του χώρου και ο αεραγωγός απαγωγής θα οδεύει κατά μήκος του άξονα της μεγάλης πλευράς του ίδιου χώρου.
- Δ. Στο χώρο του φουαγιέ στο ισόγειο της δυτικής πτέρυγας οι αεραγωγοί θα οδεύουν ψηλά στη ψευδοροφή σε απέναντι πλευρές έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική σάρωση του χώρου από τον προσαγόμενο αέρα. Ο αεραγωγός προσαγωγής θα οδεύει στην πλευρά της εξωτερικής τοιχοποιίας ώστε να καλύπτει τα φορτία στο σημείο δημιουργίας τους ενώ στην απέναντι πλευρά της εσωτερικής τοιχοποιίας θα οδεύει ο αεραγωγός απαγωγής.
- Ε. Στο χώρο υποδοχής στον όροφο της δυτικής πτέρυγας ο αεραγωγός προσαγωγής θα οδεύει χαμηλά τροφοδοτώντας από το δάπεδο. Συγκεκριμένα η όδευση θα γίνει στην οροφή του υποκείμενου ορόφου και με οπές στην πλάκα θα τροφοδοτούνται τα κατάλληλα στόμια προσαγωγής. Η όδευση θα γίνει στην πλευρά της εξωτερικής τοιχοποιίας. Η απαγωγή θα γίνεται από ψηλά στην απέναντι τοιχοποιία προς το εσωτερικό του κτιρίου.
- Ζ. Στο χώρο των μόνιμων εκθέσεων στον όροφο της δυτικής πτέρυγας οι αεραγωγοί θα οδεύουν ψηλά στη ψευδοροφή. Ο αεραγωγός προσαγωγής θα οδεύσει περιμετρικά του χώρου προσάγοντας ομοιόμορφα τον αέρα. Ο αεραγωγός απαγωγής θα οδεύσει κατά μήκος του άξονα του χώρου.

- Η. Στο χώρο των γραφείων και λοιπών χώρων στο ισόγειο της δυτικής πτέρυγας οι αεραγωγοί θα οδεύουν ψηλά στη ψευδοροφή. Ο αεραγωγός προσαγωγής θα οδεύει περιμετρικά ενώ στο εσωτερικό του χώρου θα οδεύει ο αεραγωγός απαγωγής.
- Θ. Στον ενδιάμεσο των πτερύγων χώρο της δεξαμενής της Αργούς οι αεραγωγοί θα οδεύουν εκτός του χώρου. Συγκεκριμένα θα οδεύουν στο δώμα της ανατολικής πτέρυγας και μέσω οπών στην περιμετρική τοιχοποιία θα τροφοδοτούν το χώρο. Θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στόμια για μεγάλο ύψος συνεπώς μεγάλου βεληνεκούς. Κατά τη διαδρομή των αεραγωγών, ο αεραγωγός προσαγωγής θα οδεύει χαμηλότερα ενώ ο αεραγωγός απαγωγής ψηλότερα.
- Ι. Στο χώρο των περιοδικών εκθέσεων στον όροφο της ανατολικής πτέρυγας, λόγω της ιδιομορφίας του σχεδιασμού στη ψευδοροφή με φατνώματα και κουπόλες φωτισμού, θα αξιοποιηθούν οι εναπομείνουσες επιφάνειες όπου δύναται να οδεύουν αεραγωγοί και θα χρησιμοποιηθούν ακόμα και εύκαμπτοι αεραγωγοί για την προσαγωγή και απαγωγή.
- Κ. Στο χώρο του αμφιθεάτρου στο ισόγειο της δυτικής πτέρυγας ο αεραγωγός προσαγωγής θα έχει τη μορφή plenum στο κενό που δημιουργείται κάτω από τα καθίσματα με κλίση λόγω των αναβαθμών. Ο αεραγωγός προσαγωγής θα τροφοδοτεί με αέρα το συγκεκριμένο χώρο ο οποίος θα έχει το ρόλο του αεραγωγού. Καθώς ο χώρος είναι στεγανός η προσαγωγή ποσότητας αέρα θα οδηγεί σε υπερπίεση η οποία θα εκτονώνεται μέσω προσαγωγής από τα ενσωματωμένα στα καθίσματα, στόμια. Για το χώρο των καθισμάτων του εξώστη θα ισχύει αντίστοιχη προσαγωγή μέσω αεραγωγού ο οποίος θα οδεύει κάτω από τα καθίσματα και θα τροφοδοτεί μέσω στομιών είτε στο δάπεδο των καθισμάτων είτε μέσω αυτών. Ο αεραγωγός θα είναι διακλάδωση του κεντρικού αεραγωγού και θα καταλήγει στο εξώστη μέσω του παρακείμενου shaft. Οι αεραγωγοί απαγωγής τόσο για το ισόγειο όσο και για τον εξώστη θα οδεύουν σε ύψος και σε σημεία έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική σάρωση του αέρα προσαγωγής πριν την απαγωγή του.

Οι αεραγωγοί ψυχρού αέρα μονώνονται σε όλο το μήκος τους με μόνωση από πετροβάμβακα ή εναλλακτικά με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 3 cm με επένδυση φύλλου αλουμινίου και σε κάθε περίπτωση βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του KENAK. Τα αντίστοιχα πάχη αναφέρονται στις προδιαγραφές. Οι αεραγωγοί θερμού αέρα μονώνονται μόνο όταν οδεύουν σε χώρους μη θερμαινόμενους. Αεραγωγοί δικτύων εξαερισμού δεν μονώνονται. Για αεραγωγούς που διέρχονται από κλιματιζόμενους χώρους η μόνωση θα είναι πάχους 10 mm ή πάχους 25 mm αντίστοιχα.

Για αεραγωγούς που διέρχονται από μη κλιματιζόμενους χώρους η μόνωση θα είναι πάχους 20 mm ή πάχους 50 mm αντίστοιχα. Θα μονωθούν όπως παραπάνω με πλάκα πάχους 20 mm ή πάπλωμα πάχους 50 mm, και θα επικαλύπτονται με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6 mm.

Σε διάφορες θέσεις του δικτύου αεραγωγών θα προβλεφθεί η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού, ώστε να ικανοποιηθούν πλήρως οι απαιτήσεις παροχών αέρα της παρούσας μελέτης, χωρίς ενοχλητικούς θορύβους. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και θα έχουν μοχλό χειρισμού από έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Διαφράγματα Ρύθμισης της Παροχής (Volume dampers): Τοποθετούνται για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα. Όταν μια πλευρά του αεραγωγού είναι ίση ή μεγαλύτερη από 30 εκ. τότε τα διαφράγματα είναι πολύφυλλα, αποτελούμενα από αντίθετα κινούμενα πτερύγια, τα οποία είναι αλληλένδετα μεταξύ τους και ρυθμιζόμενα από ένα σημείο. Τα δίκτυα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με τα απαραίτητα ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers) στην προσαγωγή και απαγωγή ώστε να επιτυγχάνεται μεταβαλλόμενη παροχή βάσει ζήτησης φορτίου. Τα διαφράγματα θα ελέγχονται από το BMS.

Στις διαβάσεις αεραγωγών προς άλλα πυροδιαμερίσματα τοποθετούνται πυρασφαλή διαφράγματα (Fire Dampers). Αυτό θα ισχύει για όλες τις ΚΚΜ ιδιαίτερα για τις στεγασμένες σε εσωτερικούς

χώρους μηχανοστασίων που εκ του νόμου ορίζονται ως αυτοτελή πυροδιαμερίσματα. Τα διαφράγματα πυρασφαλείας θα εγκατασταθούν στο πάχος τοίχων ή οροφών ανεξάρτητα από την φορά της ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση και θα ενεργοποιούνται με εύτηκτο σύνδεσμο ασφάλισης τους με κοχλία, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 70 °C με ταυτόχρονη σήμανση στον πίνακα πυρανίχνευσης.

Στις θέσεις διακλαδώσεως των αεραγωγών, όπου σημειώνεται στα σχέδια ή καθοριστεί από τον επιβλέποντα στον τόπο του έργου τοποθετούνται είτε πολύφυλλα διαφράγματα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, και με τα πτερύγια να κινούνται αντίστροφα μεταξύ τους με ενιαίο μηχανισμό, είτε διαχωριστές ροής (SPLITTERS).

Τόσο τα διαφράγματα, όσο και οι διαχωριστές ροής κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα και φέρουν μηχανισμό για εξωτερικό χειρισμό και περιλαμβάνονται στην τιμή κατασκευής των αεραγωγών.

Στα δίκτυα των αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής θα τοποθετηθούν κατάλληλων διαστάσεων ηχοπαγίδες ανεξάρτητα από τις ηχοπαγίδες των ΚΚΜ, για λόγους ενίσχυσης της ηχοαπόσβεσης των κινητήριων θορύβων. Οι ηχοπαγίδες λαμβάνουν υπόψη τις απαιτήσεις μέγιστης στάθμης θορύβου για τους εκάστοτε χώρους με τους οποίους έρχονται σε επαφή οι αεραγωγοί των ΚΚΜ. Αφορά σε όλους τους χώρους στεγασμένων μηχανοστασίων οι οποίοι βρίσκονται σε γειτονία με παρακείμενους χώρους με απαιτήσεις χαμηλής στάθμης θορύβου, όπως είναι το αμφιθέατρο, οι μουσειακοί και εκπαιδευτικοί χώροι, οι χώροι γραφείων, κλπ. Η διατομή των ηχοπαγίδων θα είναι ορθογωνική με ανάπτυξη και στις τρεις διαστάσεις με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Η τελική επιλογή των ηχοπαγίδων θα γίνει στη φάση της κατασκευής όταν θα είναι οριστικές οι επιλογές των ΚΚΜ, συνεπώς θα είναι γνωστές οι στάθμες θορύβου των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής. Ο εργολάβος οφείλει να μεριμνήσει για την τελική διαστασιολόγηση των ηχοπαγίδων των ΚΚΜ και αεραγωγών.

Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και μονάδων γίνεται με ειδικό αεροστεγές караβόπανο.

Η ανάρτηση των οριζοντίων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω ράβδων ή ελασμάτων ανάρτησης τα οποία θα στερεώνονται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με την βοήθεια βυσμάτων εκτόνωσης και κοχλιών. Τα στηρίγματα αυτά δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,50 m.

Οι αεραγωγοί απόρριψης και λήψης νωπού αέρα δεν μονώνονται.

Οι ενώσεις θα καλύπτονται από ταινία караβόπανου πλάτους τουλάχιστον 8 cm εμποτισμένου στην πιο πάνω κόλλα ή από ειδική αυτοκόλλητη ταινία της υπόδειξης του κατασκευαστή του μονωτικού υλικού.

Όλοι οι εύκαμπτοι αεραγωγοί απαγωγής αέρα θα είναι κυκλικής διατομής απλών τοιχωμάτων χωρίς μόνωση καθώς θα αφορούν σε δίκτυα εξαερισμού.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα αποτελούνται, ενδεικτικά, από εύκαμπτο σκελετό, κατασκευασμένο με χαλύβδινο σύρμα ή ταινία, καλυμμένο με πλαστικοποιημένο ύφασμα ή υαλούφασμα.

1.11. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΤΟΙΧΟΥ ΣΠ, ΣΕ

Τα στόμια προσαγωγής είναι ορθογωνικού σχήματος εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο, γραμμικού τύπου με σχισμές (τύπου slot) με δυνατότητα να έχουν μια, δυο, τρεις σειρές ευθύγραμμων σχισμών και ρυθμιζόμενο διάφραγμα, θα είναι δε κατάλληλα για τοποθέτηση επί κατακόρυφων οικοδομικών στοιχείων, ή πάνω στους αεραγωγούς τόσο σε αυτούς που οδεύουν εναερίως σε

ψευδοροφές όσο και σε αεραγωγούς που οδεύουν στο έδαφος. Η διαστασιολόγηση των συγκεκριμένων στομιών έχει γίνει μέσω διαγραμμάτων λειτουργίας τους από εγχειρίδια κατασκευαστών ενώ έχει χρησιμοποιηθεί και λογισμικό on line υπολογισμών. Βασική παράμετρος σχεδιασμού των στομιών είναι η στάθμη θορύβου η οποία λόγω της χρήσης των χώρων επιλέχθηκε $\leq 30\text{dB}$. Η επιλογή των γραμμικών στομιών βασίζεται στο μοντέλο υπολογισμού βάσει μέτρου μήκους στομίου. Συνεπώς η επιλογή των στομιών έχει χαρακτηριστικά αρχιτεκτονικής ενσωμάτωσης οπότε υπολογίζονται στόμια μεγαλύτερου μήκους με μικρότερη τιμή παροχής / m στομίου προσφέροντας ταυτόχρονα και δυνατότητα καλύτερης ομοιομορφίας στην προσαγωγή του αέρα.

Όλα τα στόμια προσαγωγής αέρα θα φέρουν εσχάρα ισοκατανομής.

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

Στους ακόλουθους πίνακες αναφέρεται η διαστασιολόγηση των στομιών προσαγωγής και απαγωγής για την κάθε ΚΚΜ.

Όσον αφορά στα στόμια προσαγωγής ισχύουν τα ακόλουθα

Ονομασία ΚΚΜ	Παροχή ΚΚΜ (m ³ /h)	Τύπος στομίου	Διάσταση στομίου (mm x mm)	Παροχή στομίου (m ³ /h)	Ονομασία στομιών προσαγωγής	Αριθμός στομιών	
ΚΚΜ-1	3450	2slots SL	2000x90	290	σπι1- σπι12	12	
ΚΚΜ-2	3094	2slots SL	2000x90	285	σπι13-σπι19	7	
		3slots SL	1750x130	380	σπι20-σπι22	3	
ΚΚΜ-3	10097	Κυκλικής διατομής	DN100mm	45	Ενσωματωμένα στα καθίσματα του αμφιθεάτρου		
ΚΚΜ-4	4060	3slots SL	1750x130	400	σπι24-σπι29	6	
		2slots SLT 25mm	1000x112	420	σπι23, σπι30-σπι32	4	
ΚΚΜ-5	1725	1slot SL	1900x50	190	σπα37-σπα45	9	
ΚΚΜ-6	3990	2slots SL	2000x90	285	σπα1-σπα14	12	
ΚΚΜ-7	6500	1slot SLT 76mm	1500x112	650	σπα15 – σπα24	10	
ΚΚΜ-8	2600	2slots SL	1750x90	260	σπα25-σπα34	10	
ΚΚΜ-9	1040	ορθογωνικά	1slot SL	1500x50	150	σπι33-σπι34	2
			2000x50	200	σπι36	1	
			1250x50	125	σπι37-σπι38	2	
			1000x50	100	σπι39	1	
			300x150	50	σπι40-σπι41	2	
			300x150	30	σπι42-σπι44	3	
ΚΚΜ-10	9500	Jet	Do = 460mm Di = 200mm	950	σπ1-σπ10	10	

Όσον αφορά στα στόμια απαγωγής ισχύουν τα ακόλουθα

Ονομασία ΚΚΜ	Παροχή ΚΚΜ (m ³ /h)	Τύπος στομίου	Διάσταση στομίου (mm x mm)	Παροχή στομίου (m ³ /h)	Ονομασία στομιών προσαγωγής	Αριθμός στομιών
ΚΚΜ-1	3060	1slots SLT 63mm	1000x100	385	σει1- σει4 σει1α-σει4α	8
ΚΚΜ-2	2790	3slots SL	1850x130	465	σει5-σει10	6
ΚΚΜ-3	8900	2slots SLT 63mm	1340x188	800	σε40-σε43	4
		1slot SLT	1500x112	650	σε34-σε39	6

		76mm 1slot SLT 50mm	1500x86	450	σε44-σε47	4
ΚΚΜ-4	4060	3slots SL	1450x170	455	σει11-σει18	8
ΚΚΜ-5	1550	1slot SL	1900x50	175	σεα25-σεα33	9
ΚΚΜ-6	3600	2slots SLT 25mm	1500x112	600	σεα1-σεα6	6
ΚΚΜ-7	5840	1slot SLT 76mm	1500x112	730	σεα11 – σεα18	8
ΚΚΜ-8	2340	3slots SL	1600x130	390	σεα19-σεα24	6
ΚΚΜ-9	960	3slots SL	1150x130	280	σει19	1
		1slot SL	1800x50	180	σει20	1
		3slots SL	1000x130	240	σει21	1
		1slot SL	1000x50	90	σει22	1
		ορθογωνικά	200x100	30	σει23-σει27	5
ΚΚΜ-10	9500	ορθογωνικά	700x500 Di = 200mm	1100	σε1-σε7	7

Η στερέωση θα γίνει με επιχρωμιωμένη βίδα, ειδικής μορφής κεφαλής, η δε στεγανοποίηση μέσω αφρώδους ελαστικού παρεμβύσματος, το οποίο θα διαθέτει το στόμιο. Τα στόμια θα είναι ανοδειωμένα στις αποχρώσεις του χρώματος του αλουμινίου, ή του καφέ, ή θα έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία για να δεχθούν βαφή φούρνου όταν υπάρχουν απαιτήσεις για άλλες αποχρώσεις από τις παραπάνω αναφερόμενες. Τόσο η ανοδείωση όσο και η βαφή θα περιλαμβάνονται στην τιμή των στομίων.

Όσον αφορά στα στόμια προσαγωγής και απαγωγής των χώρων WC, θα είναι ορθογωνικής διατομής με δύο σειρές σταθερά πτερύγια κατασκευασμένα από αλουμίνιο, διαστασιοποιημένα ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες προσαγωγής και απαγωγής αέρα. Όλα τα στόμια θα συνδεθούν με τους αεραγωγούς μέσω κατάλληλων μονωμένων κιβωτίων αντίστοιχων μεγεθών με τα στόμια που θα εξυπηρετούν.

Επιλέγονται στόμια προσαγωγής και επιστροφής ενδεικτικού τύπου ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ.

1.12. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ P-(1-10)

Για την κυκλοφορία του ψυχρού/θερμού νερού θα τοποθετηθούν κυκλοφορητές στην προσαγωγή. Οι κυκλοφορητές διαστασιοποιούνται τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση.

Επιλέγεται η εγκατάσταση ηλεκτρονικών κυκλοφορητών κοινών για ψύξη και θέρμανση οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα ρύθμισης της λειτουργίας τους ανάλογα με το απαιτούμενο φορτίο το οποίο είναι διαφορετικό στην ψύξη από ότι στη θέρμανση. Διαθέτοντας inverter με PI(D) control έχουν τη δυνατότητα ρύθμισης των στροφών του κινητήρα τους ανάλογα με τη παροχή και το μανομετρικό του δικτύου. Προσφέρουν έτσι εξοικονόμηση ενέργειας και ορθολογικότερη λειτουργία του δικτύου. Προβλέπονται 10 χωριστοί κυκλοφορητές – αντλίες για τη λειτουργία των δικτύων των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, και επιπλέον 10 κυκλοφορητές συμβατικοί για την τροφοδοσία των μεταθερμαντικών στοιχείων των ΚΚΜ.

Συγκεκριμένα

Α/Α ΣΤΗΛΗΣ	ΔΙΚΤΥΟ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΤΗΛΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΨΥΞΗΣ (m ³ /h)	ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΨΥΞΗΣ ΜΥΣ	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (m ³ /h)	ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΥΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ-ΑΝΤΛΙΑ-ενδεικτικού ή ισοδύναμου τύπου
ΣΤ-1	ΚΚΜ-1	PPR-80 (73.6mm)	7.12	4.57	6.37	4.35	Stratos 40/1-8

ΣΤ-2	ΚΚΜ-2	PPR-80 (73.6mm)	6.30	4.88	5.09	4.47	Stratos 40/1-8
ΣΤ-3	ΚΚΜ-3	PPR-125 (130.8mm)	19.41	5.31	14.75	5.07	Stratos 65/1-9
ΣΤ-4	ΚΚΜ-4	PPR-80 (73.6mm)	8.76	3.68	6.01	3.06	Stratos 40/1-8
ΣΤ-5	ΚΚΜ-5	PPR-50 (51.4mm)	3.92	6.10	3.86	5.87	Stratos 40/1-8
ΣΤ-6	ΚΚΜ-6	PPR-90 (90.0mm)	9.31	5.39	6.97	4.66	Stratos 40/1-8
ΣΤ-7	ΚΚΜ-7	PPR-90 (90.0mm)	11.26	4.63	9.82	4.19	Stratos 40/1-8
ΣΤ-8	ΚΚΜ-8	PPR-65 (61.4mm)	5.79	5.51	4.85	4.86	Stratos 40/1-8
ΣΤ-9	ΚΚΜ-9	PPR-40 (41.8mm)	1.92	4.43	1.92	4.30	Stratos 40/1-4
ΣΤ-10	ΚΚΜ-10	PPR-100 (102.2mm)	16.82	7.45	17.00	6.94	Stratos 65/1-9

Όσον αφορά στους κυκλοφορητές των μεταθερμαντικών στοιχείων των ΚΚΜ επιλέγονται οι ακόλουθοι

Α/Α ΣΤΗΛΗΣ	ΔΙΚΤΥΟ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΤΗΛΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ (m ³ /h)	ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΜΥΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤ ΗΣ-ΑΝΤΛΙΑ
ΜΕΤ ΚΚΜ1	ΚΚΜ-1	PPR-32 (32.6mm)	1.18	4.38	STAR-RS 30/6
ΜΕΤ ΚΚΜ2	ΚΚΜ-2	PPR-32 (32.6mm)	1.08	4.50	STAR-RS 30/6
ΜΕΤ ΚΚΜ3	ΚΚΜ-3	PPR-50 (51.4mm)	2.99	3.77	TOP-S 30/7
ΜΕΤ ΚΚΜ4	ΚΚΜ-4	PPR-32 (32.6mm)	1.22	1.61	STAR-RS 30/4
ΜΕΤ ΚΚΜ5	ΚΚΜ-5	PPR-25 (23.2mm)	0.55	2.56	STAR-RS 25/4
ΜΕΤ ΚΚΜ6	ΚΚΜ-6	PPR-32 (32.6mm)	1.21	2.42	STAR-RS 30/6
ΜΕΤ ΚΚΜ7	ΚΚΜ-7	PPR-40 (41.8mm)	1.67	4.77	TOP-S 30/7
ΜΕΤ ΚΚΜ8	ΚΚΜ-8	PPR-25 (23.2mm)	0.82	3.06	STAR-RS 25/6
ΜΕΤ ΚΚΜ9	ΚΚΜ-9	PPR-20 (18mm)	0.32	2.93	STAR-RS 25/2
ΜΕΤ ΚΚΜ10	ΚΚΜ-10	PPR-50 (51.4mm)	2.96	2.50	TOP-S 30/7

Τα υδραυλικά δίκτυα των εναλλακτών ανάκτησης θερμότητας των ΚΚΜ περιλαμβάνουν κυκλοφορητές οι οποίοι διαστασιολογούνται για την παροχή νερού που υπολογίζεται βάσει του φορτίου ανάκτησης καθώς και για την πτώση πίεσης στο στοιχείο. Ο ακόλουθος πίνακας αναφέρεται στους κυκλοφορητές των στοιχείων ανάκτησης

Α/Α ΣΤΗΛΗΣ	ΔΙΚΤΥΟ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΤΗΛΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ (m ³ /h)	ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΜΥΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ – ΑΝΤΛΙΑ ενδεικτικού ή ισοδύναμου τύπου
ΕΝΑ-ΚΚΜ1	ΚΚΜ-1	PPR-40 (41.8mm)	1.91	4.83	TOP-S 30/7
ΕΝΑ-ΚΚΜ2	ΚΚΜ-2	PPR-32 (32.6mm)	1.02	4.59	STAR/RS 30/6
ΕΝΑ-ΚΚΜ3	ΚΚΜ-3	PPR-50 (51.4mm)	3.93	4.96	TOP-S 30/7

ΕΝΛ-ΚΚΜ4	ΚΚΜ-4	PPR-32 (32.6mm)	1.61	5.07	TOP-S 30/7
ΕΝΛ-ΚΚΜ5	ΚΚΜ-5	PPR-32 (32.6mm)	1.03	3.11	STAR-RS 30/4
ΕΝΛ-ΚΚΜ6	ΚΚΜ-6	PPR-40 (41.8mm)	1.50	4.05	STAR/RS 25/6
ΕΝΛ-ΚΚΜ7	ΚΚΜ-7	PPR-40 (41.8mm)	2.74	4.69	TOP-S 40/7
ΕΝΛ-ΚΚΜ8	ΚΚΜ-8	PPR-32 (32.6mm)	1.02	4.57	STAR/RS 30/6
ΕΝΛ-ΚΚΜ9	ΚΚΜ-9	PPR-20 (13.2mm)	0.51	5.13	STAR/RS 25/6
ΕΝΛ-ΚΚΜ10	ΚΚΜ-10	PPR-50 (51.4mm)	3.00	4.56	TOP-S 40/7

Οι κεντρικοί κυκλοφορητές των κεντρικών μονάδων ψύξης/θέρμανσης δηλαδή των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας (ΑΑΘ), των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον δίκτυο, των δικτύων ανάκτησης θερμότητας των ΑΑΘ και του κεντρικού συλλέκτη εξόδου από τα δοχεία αδρανείας προς τον συλλέκτη διανομής διαστασιοποιούνται στον ακόλουθο πίνακα

Ονομασία κυκλ/τή	Περιγραφή κυκλ/τή	Παροχή νερού ψύξη (m ³ /h)	Μανομετρικό ψύξη (ΜΥΣ)	Παροχή νερού θέρμανση (m ³ /h)	Μανομετρικό θέρμανση (ΜΥΣ)	Διατομή στήλης	Ενδεικτικός ή ισοδύναμος τυπος
K1-ΓΑΘ1	Κυκλ/της δευτερεύοντος γεωθερμικής αντλίας 1 – σύνδεση προς την κατανάλωση	18.26	6.45	18.26	4.26	PPR-100 (102.2mm)	Stratos 65/1-9
K1-ΓΑΘ2	Κυκλ/της δευτερεύοντος γεωθερμικής αντλίας 2 – σύνδεση προς την κατανάλωση	18.26	6.45	18.26	4.26	PPR-100 (102.2mm)	Stratos 65/1-9
K2-ΓΑΘ1	Κυκλ/της πρωτεύοντος γεωθερμικής αντλίας 1 – σύνδεση προς τους γεωεναλλάκτες	19.11	16.01	19.11	12.38	PPR-100 (102.2mm)	Veroline 50/140 3/2
K2-ΓΑΘ2	Κυκλ/της πρωτεύοντος γεωθερμικής αντλίας 2 – σύνδεση προς τους γεωεναλλάκτες	19.11	16.01	19.11	12.38	PPR-100 (102.2mm)	Veroline 50/140 3/2
K1-ΑΘ1	Κυκλ/της –αντλία αερόψυκτης αντλίας θερμότητας 1 – σύνδεση προς την κατανάλωση	38.62	12.25	40.00	9.91	PPR-150 (163.2mm)	Veroline 50/140 3/2
K1-ΑΘ2	Κυκλ/της –αντλία αερόψυκτης αντλίας θερμότητας 1 – σύνδεση προς την κατανάλωση	38.62	12.25	40.00	9.91	PPR-150 (163.2mm)	Veroline 50/140 3/2
K1-ΑΘ1-AN	Κυκλ/της δικτύου ανάκτησης θερμότητας αερόψυκτης αντλίας 1 – σύνδεση προς δίκτυο αναθέρμανσης ΚΚΜ			9.65	8.57	PPR-80 (73.6mm)	Stratos 65/1-9
K1-ΑΘ2-AN	Κυκλ/της δικτύου ανάκτησης θερμότητας			9.65	8.57	PPR-80 (73.6mm)	Stratos 65/1-9

	αερόψυκτης αντλίας 1 – σύνδεση προς δίκτυο αναθέρμανσης ΚΚΜ						
K-ΔΑ	Κυκλ/της – αντλία in line σύνδεσης δοχείων αδρανείας με συλλέκτη διανομής ψύξης/θέρμανσης ΚΚΜ	96.48	33.83	86.21	27.01	PPR-250 (257.8mm)	Cronoline IL-E 80/8 40BF
K-ΔΑ-ΑΝ	Κυκλ/τής σύνδεσης δοχείου αδρανείας με συλλέκτη διανομής στοιχείων μετάθερμανσης ΚΚΜ			21.21	4.74	PPR-125 (130.8mm)	Stratos 65/1-9

Οι κυκλοφορητές πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος των ΓΑΘ και δευτερεύοντος των ΑΑΘ θα συνδέονται σε συλλέκτες από τους οποίους θα αναχωρούν δίκτυα προς τα δοχεία αδρανείας και το γεωεναλλάκτη. Για τη αναλογική σύνδεση των παροχών των ΓΑΘ και ΑΑΘ προς τα δοχεία αδρανείας θα χρησιμοποιηθούν αντίστοιχοι συλλέκτες. Οι τελικοί κυκλοφορητές των δικτύων διανομής ψύξης/θέρμανσης και μεταθέρμανσης των ΚΚΜ θα είναι εγκατεστημένοι στην έξοδο του συλλέκτη προσαγωγής και θα συνοδεύονται από τις αντίστοιχες βάνες διακοπής και βαλβίδες αντεπιστροφής. Οι κυκλοφορητές θα ενεργοποιούνται χειροκίνητα μέσω του θερμοστάτη χώρου ή αυτόματα μέσω του BMS, ενώ θα προβλέπονται τα απαιτούμενα σήματα ελέγχου για την παρακολούθηση της λειτουργίας τους. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κυκλοφορητών αναφέρονται στα εγχειρίδια χρήσης των κατασκευαστών. Εφόσον τα ρακόρ ή οι φλάντζες εξόδου των κυκλοφορητών δεν ταιριάζουν απόλυτα με τις διαμέτρους των σωλήνων που χρησιμοποιούνται για τα δίκτυα διανομής, θα χρησιμοποιηθούν αντίστοιχα στοιχεία συστολών/διαστολών για τη συναρμογή.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών αντλιών με το δίκτυο σωληνώσεων θα περιλαμβάνει βαλβίδες διακοπής στην αναρρόφηση και κατάθλιψη, μανόμετρα, δείκτη ροής (flow switch) και αντεπίστροφη βαλβίδα.

Επιλέγονται κυκλοφορητές ενδεικτικού ή ισοδυνάμου τύπου WILO ή GRUNDFOS.

1.13. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΨΥΞΗΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Προβλέπονται κεντρικές κοινές στήλες ψύξης-θέρμανσης οι οποίες θα αναχωρούν από τους συλλέκτες προσαγωγής και απαγωγής στο μηχανοστάσιο του κτιρίου, όπου βρίσκονται οι αντίστοιχοι κυκλοφορητές ψύξης-θέρμανσης. Από τις στήλες αυτές θα τροφοδοτηθούν οι ΚΚΜ του κτηρίου. Προβλέπονται 10 χωριστές στήλες για την τροφοδότηση των δικτύων των ΚΚΜ πλήρους κλιματισμού 100% νωπού αέρα, καθώς και 10 στήλες για την τροφοδότηση των μεταθερμαντικών στοιχείων των ΚΚΜ. Παράλληλα θα χρησιμοποιηθούν μικρά δίκτυα σωληνώσεων για τη σύνδεση των στοιχείων των εναλλακτών θερμότητας των ΚΚΜ, οι οποίοι έχουν χαρακτηριστικά υδραυλικού δικτύου (run around coils).

Τα δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής θερμού και ψυχρού νερού καθώς και τα βοηθητικά δίκτυα (προς δοχεία διαστολής κ.λ.π.) θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου (θερμοπλαστικούς) μπλε χρώματος, ειδικούς για δίκτυα κλιματισμού τύπου klimatherm faser SDR11. Οι σωλήνες πολυπροπυλενίου μπλε χρώματος διακρίνονται για ανώτερες αποδόσεις από τους αντίστοιχους πράσινου χρώματος, κυρίως μεγαλύτερη δυνατότητα παροχής λόγω του μικρότερου πάχους της εξωτερικής επιφάνειας.

Συγκεκριμένα, η κατασκευή των δικτύων θέρμανσης-κλιματισμού θα γίνει με το αντιδιαβρωτικών ιδιοτήτων σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης από σωλήνες με την κορυφαία αντοχής πρώτη ύλη Fusiole PP-RP (PP-125) που ταξινομείται κατά το DIN 8077 ως ανώτερης αντοχής πρώτη

ύλη PP-RCT. Οι σωλήνες θα διαθέτουν 5 στρώσεις_ από μέσα προς τα έξω PP-RCT /PP-RCT GF (με υαλονήματα)/ PP-RCT / PP RCT -EVOH (έξτρα στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ EVOH τοποθετημένο εξωτερικά που προστατεύεται από χτυπήματα –τυχαία απόξεση από μια λεπτή στρώση PP-RCT) και θα είναι πιστοποιημένοι από το MPA-NRW Γερμανίας βάσει των απαιτήσεων της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 του EN ISO 21003 όπως και του DIN 4726 όσον αφορά την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα με σκοπό την προστασία από οξείδωση των μεταλλικών τμημάτων - στοιχείων των δικτύων καθώς και απο τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς σύμφωνα με το EN 14868 . Τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων ανά διατομή περιγράφονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Ονομαστική Διάμετρος mm DN	Εξωτερική Διάμετρος D mm	Πάχος Τοιχώματος s mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Περιεκτικότητα σε νερό l/m	Βάρος Σωλήνα kg/m
15	20	2,8	14,4	0,163	0,211
20	25	3,5	18,0	0,254	0,316
25	32	3,6	24,8	0,483	0,328
32	40	3,7	32,6	0,834	0,562
40	50	4,6	40,8	1,307	0,838
50	63	5,8	51,4	2,074	1,279
65	75	6,8	61,4	2,959	1,739
80	90	8,2	73,6	4,252	2,533
-	110	10,0	90,0	6,359	3,752
100	125	11,4	102,2	8,199	4,857
125	160	14,6	130,8	13,430	6,888
150	200	18,2	163,6	21,010	10,687
200	250	22,7	204,6	32,861	16,578

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και ο οι υπόλοιπες τεχνικές προδιαγραφές των προαναφερόμενων σωλήνων αναφέρονται αναλυτικά στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.

Τα δίκτυα ζεστού νερού των ΚΚΜ, το χειμώνα θα λειτουργούν σε θερμοκρασία προσαγωγής 43.5°C-45°C και επιστροφής 37.5°C-40°C ($\Delta t = 5^\circ\text{C}$), σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργίας και τις απαιτήσεις και προδιαγραφές λειτουργίας των αντλιών θερμότητας αερίκτων και ΓΑΘ.

Τα δίκτυα ψυχρού νερού το καλοκαίρι, θα λειτουργούν σε θερμοκρασία προσαγωγής 5°C -7°C και επιστροφής 10°C -12°C ($\Delta t = 5^\circ\text{C}$), ανάλογα με τη λειτουργία των ΓΑΘ ή των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας.

Για διαμέτρους μέχρι και 2 1/2" θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά βάνες τύπου σφαιρικού κρουνού (BALL VALVES) ολικής διατομής, ορειχάλκινες με έδρα TEFLON. Οι βάνες αυτές θα χρησιμοποιούνται τόσο για διακοπή όσο και για ρύθμιση των δικτύων. Για διαμέτρους 3" και άνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν συρταρωτές βαλβίδες τύπου σύρτου ή εναλλακτικά τύπου πεταλούδας. Παράλληλα στα δίκτυα θα προβλεφθούν ρυθμιστικές βαλβίδες αντίστοιχης διαμέτρου. Στις αναχωρήσεις των δικτύων θα προβλεφθούν αντεπίστροφες βαλβίδες αντίστοιχης διαμέτρου με τις σωληνώσεις, συγκεκριμένα μέχρι διαμέτρου 2" θα είναι ορειχάλκινες ενώ για διαμέτρους από ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)

2 ½” και πάνω θα είναι χυτοσιδηρές.

Όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως κ.λ.π. θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 6-10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία από 0° μέχρι 100°C.

Τα δίκτυα ψυχρού-θερμού νερού μονώνονται σ' όλο τους το μήκος με μονωτικό AC Armaflex, πάχους κατάλληλου για την κάλυψη των προδιαγραφών του KENAK. Η εξωτερική μόνωση θα είναι μικρότερου πάχους από ότι συνιστάται σε μεταλλικούς σωλήνες.

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 και μεταξύ τους.

Κατά την κατασκευή των δικτύων θα ληφθεί υπόψη η διαστολή των σωληνώσεων, λόγω αυξομειώσεως της θερμοκρασίας κατά τη λειτουργία. Για την παραλαβή των διαστολών αυτών προβλέπεται η τοποθέτηση ειδικών διαστολικών εξαρτημάτων ή η κατασκευή διατάξεων με κατάλληλες κάμπεις αυτών τούτων των σωληνώσεων με αγκυρώσεις σε κατάλληλες θέσεις και ελεύθερες στηρίξεις στις λοιπές.

Τα οριζόντια τμήματά τους θα παρουσιάζουν κλίση 1/100 έως 5/100. Τα τμήματα των σωλήνων που βρίσκονται μέσα στο δάπεδο, ή αυτά που διέρχονται από τις πλάκες των ορόφων θα περιτυλιχθούν με ειδικό ρυτιδωτό χαρτί.

Στην αρχή κάθε κατακόρυφης στήλης θα τοποθετηθεί βάννα με κρουνό κένωσης ανάλογης διαμέτρου.

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου τούτο είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες). Θα προβλεφθούν ρακόρ για τα δίκτυα διαμέτρου μέχρι 2 ½” και φλάντζες για δίκτυα διαμέτρου 3” και πάνω.

Για τη στήριξη των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα τυποποιημένης κατασκευής του εμπορίου, μορφής “Ω” διαιρούμενα ή μη, με ηχομονωτικό λάστιχο που παρεμβάλλεται μεταξύ στηρίγματος και σωλήνα.

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής κρύου-ζεστού νερού θα μονωθούν προς αποφυγή τόσο θερμικών απωλειών, όσο και εμφάνισης συμπυκνωμάτων πάνω στις ψυχρές επιφάνειές τους.

Οι σωλήνες θα μονωθούν με μονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX. Δηλαδή με υλικό κλειστής κυτταρικής δομής από συνθετικό καουτσούκ, με συντελεστή θερμοπερατότητας το πολύ $\lambda=0.035 \text{ kcal/h.}^\circ\text{C.m}$ και επιπλέον για τις σωληνώσεις ψυχρού νερού συντελεστή διαπερατότητας υδρατμών $\mu>7000$.

Οι μονώσεις θα βαφούν με προστατευτική βαφή, κατασκευής του ίδιου εργοστασίου με τις μονώσεις. Οι σωληνώσεις θα περιβληθούν, μετά την μόνωσή τους, με επικάλυψη μεταλλικού φύλου πάχους 1.0 χιλιοστών.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσης, επιμελή καθαρισμό, πλήρη απολίπανση και βαφή με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού.

Η προστασία της θερμομόνωσης των σωληνώσεων στο ύπαιθρο, καθώς και όλα τα ορατά δίκτυα

(δηλαδή εκτός από αυτά που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές, κανάλια εγκαταστάσεων και μηχανοστάσια) θα γίνει με επικάλυψη φύλλων γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0.6 mm ή φύλλα αλουμινίου πάχους 1 mm.

Σε σημεία όπου είναι πιθανή η δημιουργία θυλάκων αέρα εντός των σωληνώσεων, όπως στο τέλος των κατακόρυφων στηλών κ.λ.π. και γενικά σε σημεία που θα διαπιστωθούν κατά την φάση κατασκευής της εγκατάστασης θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα.

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών.

Σε διάφορες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμομέτρα ευθεία ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου με κλίμακα περίπου 20 cm. Τα θερμομέτρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμομέτρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (SEPARABLE SOCKETS).

Οι διαδρομές των δικτύων σωληνώσεων θα περιλαμβάνουν οριζόντια και κατακόρυφα τμήματα. Τα κατακόρυφα θα οδεύουν μέσω κατάλληλων μηχανολογικών κενών (shafts) και είναι τα δίκτυα τροφοδότησης των ΚΚΜ (ΚΚΜ-5, ΚΚΜ-6, ΚΚΜ-10) στο μηχανολογικό δώμα της ανατολικής πτέρυγας. Οι οριζόντιες διαδρομές περιλαμβάνουν δίκτυα που οδεύουν ψηλά στην ψευδοροφή των χώρων για την τροφοδότηση των αντίστοιχων ΚΚΜ. Οι διαδρομές των δικτύων από την ανατολική προς τη δυτική πτέρυγα θα γίνουν με υπογείωση των σωληνώσεων κάτω από τον πυθμένα της δεξαμενής νερού της Αργούς σε κατάλληλα διαμορφωμένο κανάλι στην εδαφόπλακα του κτηρίου.

Για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας των ΚΚΜ και τη λειτουργία μεταβλητής παροχής βάσει ζήτησης θα εγκατασταθούν τριόδες αναλογικές ηλεκτροκίνητες βαλβίδες στα κοινά στοιχεία ψύξης/θέρμανσης όπως και στα στοιχεία μεταθέρμανσης. Η έναυση και σβέση θα επιτυγχάνεται μέσω χρονοπρογράμματος του BMS καθώς και αυτόματα μέσω εντολών από τα αισθητήρια θερμοκρασίας των αεραγωγών και του χώρου. Παράλληλα ηλεκτροκίνητες τριόδες βαλβίδες δύο θέσεων θα χρησιμοποιηθούν για την αλλαγή της εγκατάστασης από τη θερινή λειτουργία στη χειμερινή λειτουργία και αντίστροφα.

Για την πλήρωση των εγκαταστάσεων αλλά και για τη διατήρηση της πίεσης στην επιθυμητή τιμή ή τη συμπλήρωση των δικτύων, θα συνδεθεί η εγκατάσταση προς το δίκτυο ύδρευσης μέσω αυτομάτου πλήρωσης.

1.14. ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΔΔ-Θ

Τα διάφορα δίκτυα κλιματισμού θα ασφαλισθούν με κλειστα δοχεία διαστολής, τοποθετούμενο στο σωλήνα επιστροφής του νερού. Αυτά θα τοποθετηθούν με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο των χώρων δίπλα στις συσκευές και τα δίκτυα. Προβλέπονται δοχεία διαστολής για κάθε αερόψυκτη και γεωθερμική αντλία θερμότητας, ιδιαίτερα για τις ΓΑΘ τόσο στο πρωτεύον κύκλωμα προς το γεωεναλλάκτη όσο και στο δευτερεύον προς την κατανάλωση. Επιπλέον προβλέπεται για κάθε κεντρικό δίκτυο διανομής σε σύνδεση με τους αντίστοιχους συλλέκτες επιστροφής. Τα δοχεία διαστασιολογούνται για το περιεχόμενο νερό του συστήματος ανάλογα με το τμήμα του δικτύου που καλούνται να καλύψουν. Η ρύθμιση της αρχικής πίεσης θα γίνει στα 2.0-2.3bar και η τελική πίεση στα 3.5bar. Οι βαλβίδες ασφαλείας θα ρυθμισθούν στα 4.0bar.

1.15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στο κτίριο υπάρχουν συγκεκριμένοι χώροι οι οποίοι για διαφορετικούς λόγους δεν καλύπτονται από την εγκατάσταση του κεντρικού κλιματισμού.

Όσοι χώροι υπάρχει πιθανότητα να χρειάζονται ψύξη, λόγω του μεγάλου εσωτερικού θερμικού

τους φορτίου, όταν όλοι οι άλλοι θερμαίνονται, θα κλιματιστούν με αυτόνομες επίτοιχες κλιματιστικές συσκευές διαιρούμενου τύπου, αντλίες θερμότητας, όπως είναι οι θάλαμοι μεταφραστών και ελέγχου των αμφιθεάτρων, ο χώρος κατανεμητών και server του κτιρίου.

Συγκεκριμένα στο χώρο εγκατάστασης του κεντρικού rack-server δομημένης καλωδίωσης θα εγκαταστασθεί αντλία θερμότητας αμέσου εκτονώσεως διαιρούμενου τύπου (split type unit) αποτελούμενη από εξωτερική αερόψυκτη αντλία θερμότητας η οποία μέσω δικτύου σωληνώσεων ψυκτικού χαλκοσωλήνα θα τροφοδοτεί αντίστοιχη εσωτερική μονάδα επίτοιχη στο χώρο του server. Η εξωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί στο φρεάτιο – cour anglais του περιβάλλοντος χώρου.

Για τους χώρους τεχνικού σκηνης και θαλάμου μεταφραστών θα προβλεφθούν εσωτερικές μονάδες επίτοιχες οι οποίες θα τροφοδοτούνται από μία εξωτερική μονάδα αντλίας θερμότητας πολυδιαρούμενου τύπου με αντίστοιχα δίκτυα σωληνώσεων.

Τέλος θα εγκατασταθεί αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου στο χώρο εγκατάστασης του UPS.

Στην εγκατάσταση των μονάδων διαιρούμενου τύπου προβλέπονται και οι καλωδιώσεις διασύνδεσης μεταξύ των μονάδων. Οι μονάδες θα αποχετεύονται μέσω χωριστών στηλών στο κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης.

Οι χώροι των Μετασχηματιστών θα εξαερίζονται με αξονικούς ανεμιστήρες που θα λειτουργούν ελεγχόμενοι από θερμοστάτες χώρου, εγκατεστημένους στους χώρους των Μετασχηματιστών.

Οι Ανεμιστήρες των Μετασχηματιστών θα εκκινούν όταν η θερμοκρασία του αντίστοιχου χώρου υπερβεί την θερμοκρασία των 40°C.

1.16. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο αυτοματισμός της εγκατάστασης προβλέπεται μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου (BMS) που θα ελέγχει, ρυθμίζει και εκκινεί τα μηχανήματα και συσκευές της εγκατάστασης.

Η βασική στρατηγική του αυτοματισμού της εγκατάστασης κλιματισμού είναι η λειτουργία βάσει της ζήτησης φορτίου (load demand – demand ventilation) με σκοπό την ορθολογιστική χρήση της ενέργειας, καθώς ο κλιματισμός αποτελεί την πλέον ενεργοβόρα εγκατάσταση. Για να επιτευχθεί αυτό θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός από αισθητήρια, λογισμικό προγραμματισμού, προγραμματιζόμενους ελεγκτές και ενεργοποιητές, όλα συνδεδεμένα μεταξύ τους μέσω καλωδίων σημάτων ψηφιακών και αναλογικών.

Το B.M.S. θα εκκινεί τους ανεμιστήρες των ΚΚΜ και με τη βοήθεια αισθητήρων θερμοκρασίας και υγρασίας θα ρυθμίζει την θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα ή των χώρων και την υγρασία των χώρων χειμώνα-καλοκαίρι (θα ρυθμίζουν την παροχή νερού στα στοιχεία των ΚΚΜ μέσω ηλεκτροκίνητων αναλογικών τριόδων ηλεκτροβανών και την παροχή των υγραντών μέσω διόδων ηλεκτρομαγνητικών βανών). Επίσης την θέση των διαφραγμάτων αέρα των στομιών λήψης νωπού αέρα και απόρριψης απαγόμενου αέρα.

Για κάθε κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) θα υπάρχει αυτόματο σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας, της σχετικής υγρασίας καθώς και της παροχής αέρα (συνάρτηση παρουσίας ατόμων), μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου του κτιρίου (BMS), το οποίο περιλαμβάνει :

- Θερμοστάτη αναλογικό στην προσαγωγή του αέρα.
- Υγροστάτη δύο θέσεων στην προσαγωγή του αέρα.
- Θερμοστάτη αναλογικό στην επιστροφή του αέρα.
- Υγροστάτη στην επιστροφή του αέρα.
- Αισθητήριο ποιότητας αέρα στην επιστροφή του αέρα.

- Ηλεκτροκίνητη τρίοδο βάνα αναλογικής ρύθμισης ή on/off για το κοινό στοιχείο θερμού και ψυχρού νερού.
- Ηλεκτροκίνητη δίοδη βαλβίδα ύγρανσης.
- Σερβομοτέρ ντάμπερ νωπού αέρα,
- Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα αναλογικής ρύθμισης ή on/off για το μεταθερμαντικό στοιχείο της ΚΚΜ.
- Έλεγχος του inverter των ανεμιστήρων
- Έλεγχος του ντάμπερ παράκαμψης του ενσωματωμένου εναλλάκτη αέρα.
- Διαφορικό πρεσοστάτη για την ένδειξη λειτουργίας ή/και βλάβης των διαφόρων φίλτρων της ΚΚΜ (προφίλτρο, σακόφίλτρο, κλπ).
- Διαφορικό πρεσοστάτη για την ένδειξη λειτουργίας ή/και βλάβης των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής.

Τα διάφορα εξαρτήματα του αυτόματου συστήματος θα ενεργοποιούν, μέσω αυτόματων ηλεκτρικών διακοπών (ρελέ ισχύος), τα σερβομοτέρ για την κίνηση των ντάμπερ, τις ηλεκτροκίνητες τρίοδες βάνες κλπ, έτσι ώστε κάθε φορά να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ποσοτήτων αέρα (νωπού) και νερού θερμού ή ψυχρού για να επιτυγχάνονται οι επιθυμητές συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

Άρα το σύστημα αυτοματισμού των κεντρικών Κλιματιστικών μονάδων θα περιλαμβάνει τις εξής βασικές λειτουργίες :

- α) Έλεγχος θερμοκρασίας χώρου
- β) Έλεγχος σχετικής υγρασίας χώρου
- γ) Ρύθμιση αναλογική από 0-100% της ποσότητας νωπού αέρα ανάλογα με την θερμοκρασία του αέρα του περιβάλλοντος και την ποιότητα του αέρα του χώρου, δηλαδή των αριθμό ατόμων.
- Δ. Ρύθμιση αναλογική από 0-100% της ποσότητας του νερού προς το κοινό στοιχείο ψύξης/θέρμανσης καθώς και ρύθμιση του μεταθερμαντικού στοιχείου.

Η λειτουργία των ΚΚΜ θα γίνεται αυτόματα μέσω των εντολών από τα αντίστοιχα αισθητήρια είτε μέσω χρονοπρογράμματος του BMS, είτε χειροκίνητα από το χρήστη του BMS, ή ακόμα και χειροκίνητα από το χρήστη του χώρου, με εντολή από το θερμοστάτη του χώρου. Προβλέπεται η βασική εντολή έναρξης της λειτουργίας της μονάδας να δίνεται από το αισθητήριο ποιότητας αέρα το οποίο με αναλογική μέτρηση θα δίνει την έναυση μόνο σε περίπτωση πραγματικής ζήτησης σε νωπό αέρα (demand controlled ventilation). Παράλληλα με τη ζήτηση σε αερισμό ενεργοποιούνται και τα διαφράγματα προσαγωγής νωπού και απόρριψης αέρα.

Η λειτουργία του αυτοματισμού της ΚΚΜ όσον αφορά στο έλεγχο της θερμοκρασίας θα γίνεται με τη τεχνική του cascade control όπου ο έλεγχος της θερμοκρασίας του χώρου αλληλεπιδρά με τη θερμοκρασία του αεραγωγού με αποτέλεσμα τη ρύθμιση του στοιχείου της ΚΚΜ.

Η πραγματική θερμοκρασία του χώρου μετρούμενη από το αισθητήριο συγκρίνεται με την επιθυμητή θερμοκρασία. Τυχόν απόκλιση δημιουργεί σφάλμα το οποίο περνά από αλγόριθμο ελέγχου P (proportional) και η έξοδος του λειτουργεί ως τιμή αναφοράς για τη επιθυμητή θερμοκρασία του αεραγωγού. Αυτή συγκρίνεται με την πραγματική θερμοκρασία του αεραγωγού μετρούμενη από αισθητήριο μέσα στον αεραγωγό. Η απόκλιση των δύο τιμών δημιουργεί σφάλμα το οποίο περνά από αλγόριθμο ελέγχου PI (proportional – integral). Ο ελεγκτής επενεργεί πάνω στο στοιχείο της ΚΚΜ και ρυθμίζει μέσω της τρίοδης ηλεκτροβάνας τη ποσότητα του ψυχρού ή θερμού νερού το οποίο ψύχει ή θερμαίνει τον προσαγόμενο αέρα.

Κατά τη ψύξη με αφύγρανση η θερμοκρασία μειώνεται αισθητά κάτω από την επιθυμητή και απαιτείται ενεργοποίηση στοιχείου μεταθέρμανσης ώστε η θερμοκρασία να επανέλθει στην επιθυμητή. Το στοιχείο ενεργοποιείται μέσω τρίοδης ηλεκτροβάνας.

Κατά τη διαδικασία ελέγχου της ΚΚΜ ενεργοποιείται ταυτόχρονα και ο έλεγχος του αντίστοιχου κυκλοφορητή μέσω του ενσωματωμένου inverter. Η επιβεβαίωση της ζήτησης κλιματισμού ενεργοποιεί τις κεντρικές μονάδες των αερόψυκτων και γεωθερμικών αντλιών θερμότητας οι οποίες προβλέπεται να λειτουργούν με αλληλουχία εκκίνησης, συγκεκριμένα θα ενεργοποιούνται αρχικά οι γεωθερμικές αντλίες οι οποίες θα καλύπτουν τα βασικά φορτία των χώρων (τα φορτία μικρής ισχύος αλλά μεγάλης κατανάλωσης στη διάρκεια της ημέρας) με υψηλότερο συντελεστή απόδοσης και μόνο σε περίπτωση απαίτησης μεγαλύτερης ισχύος φορτίων (και φορτίων αιχμής) θα ενεργοποιούνται οι αερόψυκτες αντλίες θερμότητας.

Όταν ζητηθεί ψύξη ή θέρμανση, η εκκίνηση της κάθε μορφής αντλίας θερμότητας γίνεται και με την επιβεβαίωση βοηθητικής επαφής της αντλίας νερού (κυκλοφορητή) πρωτεύοντος και επιπλέον από διακόπτη ροής (flow switch) .

Κατά τη διαδικασία της θέρμανσης όπου η υγρασία μπορεί να πέσει κάτω από την επιθυμητή ενεργοποιείται στοιχείο ύγρανσης μέσω δίοδης ηλεκτροβάνας το οποίο και ψεκάζει τον αέρα με υδρατμό ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή υγρασία.

Για τον έλεγχο των ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων νωπού αέρα των ΚΚΜ θα τοποθετηθούν αισθητήρια ποιότητας αέρα που θα ελέγχουν την ρυπαρότητα του αέρα των αντίστοιχων χώρων, η οποία είναι συνάρτηση και του πληθυσμού αυτών των χώρων και θα ρυθμίζουν ανάλογα την παροχή του νωπού αέρα / αέρα απόρριψης, διατηρώντας μία ελάχιστη απαιτούμενη παροχή. Επίσης η παροχή του νωπού αέρα προβλέπεται να φθάνει στο 100% της παροχής της μονάδας, εάν απαιτείται σε ενδιάμεσες εποχές, ταυτόχρονα με την αυτόματη παράκαμψη του εναλλάκτη.

Η επιθυμητή υγρασία για τον χειμώνα ρυθμίζεται άπαξ από το B.M.S. στο 40%.

Στα πλαίσια εξοικονόμησης ενέργειας από το σύστημα κλιματισμού προτείνεται η ακόλουθη τεχνική

A. Σε ήπιες κλιματολογικές συνθήκες (ενδιάμεσες εποχές), μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου (BMS) δίνεται, εάν απαιτείται κατόπιν μέτρησης της εσωτερικής και εξωτερικής θερμοκρασίας, εντολή λειτουργίας των ανεμιστήρων των ΚΚΜ του κλιματισμού με 100% νωπό αέρα, με ταυτόχρονη παράκαμψη του εναλλάκτη αέρα – αέρα της κάθε ΚΚΜ όπως και του στοιχείου νερού, με σκοπό, ιδιαίτερα τη νύκτα, τον δροσισμό του κτιρίου. Αυτό ελέγχεται από το BMS το θέρος, μέχρις πτώσης της εσωτερικής θερμοκρασίας στους 21 βαθμούς Κελσίου.

Οι ανεμιστήρες του κλιματισμού θα ξεκινούν αυτόματα, μέσω κατάλληλου προγράμματος του BMS, ακόμα και στις νυχτερινές ώρες που δεν θα λειτουργεί το κτίριο, εάν αυτό πρόκειται, σε συνάρτηση με την εποχή και τις επικρατούσες εσωτερικές και εξωτερικές θερμοκρασίες, να εξοικονομήσει κατόπιν ενέργεια, κατά τις ώρες λειτουργίας του κτιρίου.

B. Εάν τα παραπάνω δεν επαρκούν, τότε και μόνον τότε επιτρέπεται από το BMS η λειτουργία του κλιματισμού και μόνον με τις εξής προϋποθέσεις:

Εάν η θερμοκρασία των κλιματιζόμενων χώρων είναι μεταξύ 21 και 26 βαθμών Κελσίου δεν ξεκινά το σύστημα δηλαδή δεν εκκινούν οι αντλίες θερμότητας.

Εάν η εξωτερική θερμοκρασία είναι ευμενής σε σχέση με την εσωτερική (χαμηλότερη σε ζήτηση ψύξης ή υψηλότερη σε ζήτηση θέρμανσης) παρακάμπτεται ο εναλλάκτης και οι μονάδες λειτουργούν με 100% νωπό αέρα.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον αυτοματισμό της εγκατάστασης κλιματισμού προβλέπεται ιδιαίτερο κεφάλαιο περί αυτοματισμών (κεφάλαιο 19)

1.17. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΚΜ

Μετά την αποπεράτωση του δικτύου των σωληνώσεων και πριν από την τοποθέτηση των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων θα τεθεί το δίκτυο υπό υπερπίεση 8 ατμοσφαιρών για τρεις συνεχείς ώρες.

Εφόσον δεν παρουσιαστεί καμμία διαρροή, θα τοποθετηθούν οι ΚΚΜ. Θα γεμίσει με νερό, θα κλείσουν τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων και θα τεθεί το δίκτυο με υπερπίεση 4 ατμοσφαιρών επί δύο συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση κάποιας διαρροής, η οποία μπορεί να διαπιστωθεί εύκολα από την πτώση πίεσης που σημειώνεται στο μανόμετρο, θα επισκευαστεί η σχετική ατέλεια, θα αντικατασταθούν τα ελαττωματικά εξαρτήματα και η δοκιμή θα επαναληφθεί.

Στη συνέχεια θα τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία υπό συνθήκες πλήρους λειτουργίας με παράλληλο έλεγχο της στεγανότητας των ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Οποιαδήποτε τροποποίηση της μελέτης αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μετά από τη σύμφωνη γνώμη του συντάκτη της μελέτης.

1.18. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση της μονάδας της γεωθερμικής αντλίας είναι υποχρέωση της εταιρείας η οποία το αντιπροσωπεύει και θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό της στα χρονικά διαστήματα που κρίνει από τις οδηγίες ο κατασκευαστής. Ετήσια συντήρηση θα προβλεφθεί για το σύνολο του εξοπλισμού του κλιματισμού για επιβεβαίωση βλαβών ή σφαλμάτων στη λειτουργία αλλά και αστοχιών. Θα ακολουθούνται οι οδηγίες των κατασκευαστών του εκάστοτε εξοπλισμού.

Σημειώνεται, ότι οποιαδήποτε τροποποίηση της μελέτης αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μετά από τη σύμφωνη γνώμη του συντάκτη της μελέτης.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc.
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι Εγκαταστάσεις ύδρευσης περιλαμβάνουν αναλυτικά τις παρακάτω ενότητες :

- α) Την εγκατάσταση της παροχέτευσης και τον αγωγό υδροδότησης του έργου.
- γ) Τις εγκαταστάσεις διανομής κρύου νερού στους διάφορους χώρους του κάθε κτιρίου.
- δ) Την παραγωγή και διανομή ζεστού νερού χρήσης, και την παραγωγή κρύου πόσιμου νερού
- ε) Την παραγωγή και διανομή αποσκληρωμένου νερού για χρήση στα εργαστήρια και στις συσκευές κλιματισμού – θέρμανσης (λέβητες, ψύκτες, υγραντής ΚΚΜ).
- στ). Την εγκατάσταση ανακυκλοφορίας νερού της δεξαμενής στξμ οποία βρίσκεται η Αργώ
- ζ) Τις εγκαταστάσεις άρδευσης του περιβάλλοντος χώρου.

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

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

2.2. ΠΑΡΟΧΕΣ

2.2.1 Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης με ιδιαίτερο υδρομετρητή.

2.2.2 Ο υδρομετρητής θα εγκατασταθεί στο πεζοδρόμιο, σύμφωνα με τα σχέδια, σε φρεάτια διαστάσεων 30 x 40 cm, μαζί με το γενικό διακόπτη της παροχής.

2.2.3 Οι γενικές παροχές θα γίνουν με πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο PP-R. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

Η κεντρική παροχή θα οδηγηθεί στο υπόγειο μηχανοστάσιο – υδροστάσιο όπου θα εγκατασταθεί ο κεντρικός συλλέκτης διανομής κρύου νερού. Από το συλλέκτη θα αναχωρήσουν επιμέρους δίκτυα διανομής προς τα wc του κτιρίου και τους υγραντές των ΚΚΜ. Οι αναχωρήσεις θα οδηγούνται είτε απευθείας στους υποδοχείς μέσω κατάλληλου δικτύου διανομής είτε θα καταλήγουν σε επόμενο συλλέκτη από από θα γίνονται

αναχωρήσεις.

Σύμφωνα με τα παραπάνω διακρίνονται στα σχέδια οι ακόλουθες αναχωρήσεις

- α. Αναχώρηση κλάδου διανομής PPR-40 προς τον πυρήνα WC του ισογείου της δυτικής πτέρυγας
- β. Αναχώρηση κλάδου διανομής προς συλλέκτη διανομής στο μηχανοστάσιο της δυτικής πτέρυγας δεξιά για την τροφοδότηση των υγραντών των ΚΚΜ-8,9.
- γ. Αναχώρηση κλάδου διανομής προς συλλέκτη διανομής στο μηχανοστάσιο της δυτικής πτέρυγας αριστερά για την τροφοδότηση των υγραντών των ΚΚΜ-3,4,7.
- δ. Αναχώρηση κλάδου διανομής προς συλλέκτη διανομής στο μηχανοστάσιο της ανατολικής πτέρυγας. Από το συλλέκτη αναχωρούν κλαδοί προς τους υγραντές των ΚΚΜ-1,2 στο μηχανοστάσιο, τους υγραντές των ΚΚΜ-5,6,10 στο δώμα του κτιρίου, κλάδος προς τα WC του ορόφου της πτέρυγας και κλάδος προς τις παροχές της κουζίνας του κυλικείου.

Μεταξύ συλλεκτών και γραμμών αναχώρησης, καθώς επίσης και στην είσοδο των συλλεκτών, τοποθετούνται όργανα διακοπής (ορειχάλκινοι σφαιρικοί διακόπτες).

Οι σωληνώσεις των κεντρικών στηλών ύδρευσης για τα λουτρά θα είναι από πλαστικό σωλήνα πολυπροπυλενίου PPR πράσιμου χρώματος. Από το ίδιο υλικό θα είναι κατασκευασμένοι και οι συλλέκτες διανομής τόσο ο κεντρικός όσο και οι τελικοί.

2.3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ PPR-80

Ως σωλήνας κεντρικών παροχών για το κτήριο επιλέγεται ο πλαστικός σωλήνας πολυπροπυλενίου PPR-80 (πράσινος θερμοπλαστικός).

Τα κεντρικά δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα κατασκευαστούν βάσει της TOTEE 2411 / 86 από σωλήνες πρώτης ύλης fusioleu PP-RP (PP-125) κορυφαίας αντοχής που ταξινομείται ως PP-RCT κατά DIN 8077 και σύμφωνα με το ISO 21003 (Σωλήνες PP-R με περισσότερες από μία στρώσεις), ASTM F 2389, SKZ HR 3.28 ΚΑΙ SKZ A632/A644 .

Οι σωλήνες θα είναι 3 στρώσεων PP-RP / PP-RP GF (PP-RP με υαλονήματα) / PP-RP και θα πιστοποιούνται:

α) οι σωλήνες από το SKZ βάσει της ειδικής οδηγίας HR3-28 για πολυστρωματικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου ενδιάμεσης στρώσης με υαλονήματα , με τα αντίστοιχο πιστοποιητικό ότι εκπληρώνουν τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης οδηγίας .

β) Επίσης τα εξαρτήματα βάσει DIN 16962 και της οδηγίας DVGW W 534:2015 θα πιστοποιούνται από το SKZ .

γ) Επιπλέον θα πιστοποιούνται από το Η/Υ (ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ) για μη ανάπτυξη μικροοργανισμών στην εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων, για την μη ανάπτυξη οσμών και γεύσης και κυρίως για την μη απελευθέρωση ινών υαλονήματος στο νερό σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της TOTEE 2411 / 86.

δ) Εκτός των παραπάνω θα διαθέτουν πιστοποιητικό CEIS για την αδιαφάνεια των σωλήνων και εξαρτημάτων στη μικρότερη διατομή παραγωγής (με το μικρότερο πάχος τοιχώματος) σύμφωνα με το EN ISO 21003-2 και EN ISO 21003-7 , ενώ θα αναγράφεται και στο ελάχιστο απαιτούμενο μαρκάρισμα του σωλήνα σύμφωνα με το ίδιο πρότυπο ότι είναι αδιαφανείς (opaque) ώστε να μην ευνοούν την ανάπτυξη βιοφίλμ μικροοργανισμών που αποτελούν το υπόστρωμα για την ανάπτυξη της λεγεωνέλλας και άλλων επικίνδυνων παθογόνων στην εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα.

ε) Θα συνοδεύονται από πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωλήνων όπου θα αναγράφεται η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας – εσωτερικής πίεσης, διασφαλίζοντας ότι είναι κατάλληλοι για ζεστά νερά θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90°C.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι $\alpha=0,035\text{mm/mK}$ ενώ η θερμική αγωγιμότητα θα είναι $0,15\text{W/mK}$ όσον αφορά τις μέγιστες τιμές τους. Η εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα θα πρέπει να είναι λεία και να μην εμφανίζει ορατή τραχύτητα επιφάνειας.

Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος των σωλήνων ανά εξωτερική διάμετρο θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Ονομαστική Διάμετρος mm DN	Εξωτερική Διάμετρος d mm	Πάχος Τοιχώματος s mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Περιεκτικότητα σε νερό l/m	Βάρος Σωλήνα kg/m
15	20	2,8	14,4	0,163	0,157
20	25	3,5	18,0	0,254	0,244
25	32	3,6	24,8	0,483	0,328
32	40	4,5	31,0	0,754	0,511
40	50	5,6	38,8	1,182	0,791
50	63	7,1	48,8	1,869	1,261
-	75	8,4	58,2	2,659	1,771
65	90	10,1	69,8	3,825	2,553
80	110	12,3	85,4	5,725	3,789
100	125	14,0	97,0	7,386	4,886
125	160	17,9	124,2	12,109	7,987
150	200	22,4	155,2	18,908	12,488
200	250	27,9	194,2	29,605	19,422
250	315	35,2	244,6	46,966	30,876
-	355	39,7	275,6	59,625	39,202

Οι σωλήνες του δικτύου θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια. Τα οριζόντια τμήματά τους θα παρουσιάζουν κλίση 1/100 έως 5/100.

Στην αρχή κάθε κατακόρυφης στήλης θα τοποθετηθεί βάνα με κρουνό κένωσης ανάλογης διαμέτρου.

Οι σωληνώσεις πολυπροπυλενίου θα είναι ενδεικτικού τύπου aquatherm. Οι σωληνώσεις πολυπροπυλενίου θα αφορούν μόνο τις κεντρικές στήλες δικτύων ύδρευσης οι οποίες είτε θα τροφοδοτούν απευθείας τους υποδοχείς (ψύκτες κλιματισμού, κλιματιστικές μονάδες), είτε θα καταλήγουν σε συλλέκτες διανομής – υδροληψίας στους χώρους των λουτρών του κτηρίου.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων AQUATHERM τύπου FASER από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) και θα ακολουθήσει τις παρακάτω διατάξεις :

2.3.1. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) με θερμική αυτοσυγκόλληση με τη χρήση του ειδικού εργαλείου και σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του

μεταλλικού στοιχείου, με υλικό παρεμβύσματος TEFLON ή με ειδικές φλάντζες. Για την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε όσα σημεία κρίνεται αναγκαίο, θα τοποθετηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ/φλάντζα).

2.3.2. ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται μόνο με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με θερμική αυτοσυγκόλληση και όχι διαμόρφωση του σωλήνα με θέρμανση.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά αυτοσυγκολλούμενα εξαρτήματα (ταυ, σταυροί) και στις περιπτώσεις σύνδεσης με μεταλλικά στοιχεία με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πλαστικά - ορειχάλκινα.

2.3.3. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Στα σημεία που είναι αναγκαία η ευχερής αποσυναρμολόγηση οποιοδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, θα τοποθετούνται οι ειδικοί λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες).

2.3.4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ :

2.3.4.A. ΧΩΝΕΥΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ`

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι χωνευτές σε μπετόν ή σοβά πάχους τουλάχιστον 3 cm πάνω από τον σωλήνα, ή σε χώμα δεν χρειάζονται καμία απολύτως αντιδιαβρωτική ή άλλη προστασία. Επί προσθέτως δεν απαιτείται χρήση αντιδιαστολικών τύπου 'Ω' στα μεγάλα μήκη σωληνώσεων στην περίπτωση αυτή, αφού η διαστολή παραλαμβάνεται κατά την ακτίνα και όχι γραμμικά.

2.3.4.B. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι εξωτερικές (όχι χωνευτές) θα είναι τύπου FASER. Οι διαστολές των σωλήνων αυτών είναι περίπου όπως των χαλκοσωλήνων. Οι αντιδιαστολικές διατάξεις τύπου 'Ω' για δίκτυα σωλήνων FASER θα κατασκευάζονται ανά 25 m περίπου με μήκος σκέλους 70 cm, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

2.3.5. ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες, σιδηροδοκούς ή ειδικές ράγες με τη βοήθεια στηριγμάτων τύπου BIS-WALRAVEN. Τα στηρίγματα θα είναι από χάλυβα 1.0332 ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες ή τις ειδικές ράγες μέσω κοχλιών, περκοχλιών και γκρόβερ γαλβανισμένων. Για τα μεν αμόνωτα δίκτυα θα χρησιμοποιούνται στηρίγματα διμερή με λάστιχο με ηχομόνωση κατά DIN 4109, για τα δε μονωμένα δίκτυα στηρίγματα διμερή χωρίς λάστιχο. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.

2.3.5.A. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Οι πιο κάτω πίνακες θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Οι πιο κάτω πίνακες θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

2.3.5.B. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΝ FASER AQUATHERM

Διαφορά θερμοκρασίας $\Delta T (^{\circ}C)$	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm)								
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	175	190
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170

2.3.6. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.

Η σύνδεση των σωλήνων AQUATHERM γίνεται με τη μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα. Το εργαλείο συγκόλλησης 220 V / 600 W, χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση όλων των διατομών Φ 16 έως Φ 110 mm με την τοποθέτηση στην πλάκα (αντίσταση) του αντίστοιχου ζευγαριού μητρώων.

Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση (TEFLON) και πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατζουνιές. Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία :

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πιο κάτω πίνακα χρόνου για κάθε διατομή.

ΔΙΑΤΟΜΗ Φ	ΧΡΟΝΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΜΗΤΡΑ
mm	sec.
16	5
20	5
25	7
32	8

2.3.7. ΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ

Η Θερμική μόνωση των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων θα γίνει με αφρώδες ελαστικό υλικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα σύμφωνα με τον πίνακα 4.7. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 συμπεριλαμβανομένων των ειδικών θερμομονωτικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρως τοποθετημένη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή φύλλων - ρολλών, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης σε ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)

εσωτερικούς χώρους μηχανοστασίων, μηχανοδιαδρόμων, δωματίων κ.τ.λ.

Ειδικά για τις σωληνώσεις με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 1/2017 θα γίνει εξωτερική επικάλυψη της μόνωσης των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6mm, για όλες τις διαμέτρους σωλήνων (ανεξαρτήτου του πάχους μόνωσης), για μηχανική προστασία της μόνωσης (σωλήνων και εξαρτημάτων), πλήρως τοποθετημένη

2.3.8. ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

α) ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Η μεταφορά των υλικών πρέπει να γίνεται προσεκτικά, χωρίς κτυπήματα, στρεβλώσεις, χαράξεις ή μεγάλες καταπονήσεις.

β) ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Απαγορεύεται αυστηρά η αποθήκευση για μεγάλα χρονικά διαστήματα και η εγκατάσταση σε χώρους εκτεθειμένους στον ήλιο. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να προστατεύεται κατάλληλα. Στις εγκαταστάσεις ηλιακών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σωλήνας AQUATHERM σε κουλούρα Φ 16 mm, Φ 20 mm μαύρου χρώματος ή πράσινος σωλήνας με ειδική μαύρη επένδυση στη διατομή από Φ 20 έως Φ 110 mm.

γ) ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΛΑΣΤ. - ΟΡΕΙΧ. ή ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υπερβολικής ποσότητας σε καννάβι καθώς και το υπερβολικό σφίξιμο στις κοχλιωτές συνδέσεις των πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων, γιατί το σπείρωμα είναι ακριβείας και εξασφαλίζει στεγανότητα στη σύνδεση, με ένα απλό σφίξιμο.

δ) ΠΑΓΩΝΙΑ

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε κτυπήματα, καμπυλώσεις, κόψιμο κατά τη μεταφορά και εγκατάσταση των σωλήνων, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από + 5° C.

ε) ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών με θέρμανση των σωλήνων και ειδικότερα με φλόγα ή ζεστό αέρα.

2.4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ

Οι τοπικές σωληνώσεις διανομής προς τους υδραυλικούς υποδοχείς θα κατασκευασθούν από χαλκοσωλήνα τύπου WICU με προστατευτικό μανδύα, σύμφωνα με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN 1786, κατάλληλο για πόσιμο νερό, που θα τοποθετηθούν μέσα σε εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα (σπιράλ), ο οποίος θα επιτρέπει την συστολοδιαστολή τους.

Οι συνδέσεις των ειδών κρουνοποιίας με τους χαλκοσωλήνες θα γίνουν με ειδικά εύκαμπτα τεμάχια από ειδικό ελαστικό, με εξωτερική ενίσχυση από ανοξείδωτο πλέγμα (INOX) και σφαιρικούς διακόπτες μισής στροφής.

Τα μεγέθη και τα πάχη των σωλήνων είναι:

Ονομαστική διάμ. (mm)	Πάχος (mm)
15 - 22	1.0
28 - 42	1.5
54 - 86	2.0
Μέχρι 108	2.5
Μέχρι 219	3.0

Οι ενώσεις χαλκοσωλήνων με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. boiler κτλ) θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων, που θα είναι της έγκρισης της επίβλεψης, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα ηλεκτρόλυσης. Οι ενώσεις θα είναι επισκέψιμες.

2.5. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Τα όργανα διακοπής θα είναι για διάμετρο μέχρι 2", σφαιρικές ορειχάλκινες, κοχλιωτές δικλείδες (Ball Valves) και για διάμετρο πάνω από 2" θα είναι χαλύβδινες τύπου πεταλούδας ή συρταρωτές.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

2.5.1 Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.

2.5.2 Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμένος, γωνιακός.

2.5.3 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμένος, γωνιακός.

2.5.4 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).

2.5.5 Η σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων, των δοχείων πλύσεως W.C και ουρητηρίων προς τις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού θα εκτελεσθεί με τεμάχια χαλκοσωλήνων Φ10/12 και ειδικούς συνδέσμους χαλκοσωλήνα προς πλαστικό σωλήνα πολυπροπυλενίου Φ1/2".

2.6. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ- ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

2.6.1 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREUS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

γ. Ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος σιφώνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.

δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος πολυτελούς εμφανίσεως.

ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

2.6.2. ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

2.6.2.1. Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

2.6.2.2. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

2.6.3 ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ

Προβλέπεται κατασκευασμένος από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτους του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα

συνοδεύονται δε από:

α. Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).

β. Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).

γ. ρών

δ. Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

2.7. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση τοπικών ηλεκτρικών θερμαντήρων έναν για κάθε WC και έναν για τις ανάγκες της κουζίνας του κυλικείου. Ο θερμαντήρας θα είναι εφοδιασμένος και με ηλεκτρικές αντιστάσεις θερμομέτρο θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90°C και ασφαλιστική δικλείδα και θα είναι κατακόρυφου ή οριζόντιου τύπου, όπως αναφέρεται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση του θερμοσίφωνα συμπεριλαμβάνεται τα στηρίγματά τους στα οικοδομικά στοιχεία οι χαλκοσωλήνες συνδέσεως προς το δίκτυο κλπ.

Οι θερμοσίφωνες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια. Θα τροφοδοτούν τοπικά τα WC τα οποία καλούνται να εξυπηρετήσουν. Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας πολυπροπυλενίου πράσινος θερμοπλαστικός όπως στα δίκτυα κρύου νερού, θερμομονωμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ.

Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες θα είναι χωρητικότητας 80lit.

2.8. ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Το στοιχείο του νερού είναι ιδιαίτερα τονισμένο στο κτίριο, εφόσον το βασικό του έκθεμα η Αργώ θα έχει άμεση επαφή με δεξαμενή νερού στην οποία θα εκτελεί μικρές διαδρομές σε συγκεκριμένη διαδρομή πάνω σε τροχιά. Υπολογίζεται ότι η δεξαμενή του νερού είναι χωρητικότητας περίπου 2400m³.

Το νερό της δεξαμενής θα υπόκειται σε ανακυκλοφορία με όλες τις παρελκόμενες διεργασίες φίλτρανσης και χλωρίωσης, θα αντιμετωπισθεί συνεπώς ως μία μεγάλη πισίνα. Η ανακυκλοφορία του νερού θα ολοκληρώνεται σε διάρκεια 10 ωρών σε ημερήσια βάση.

Με βάση την παραδοχή του χρονικού περιθωρίου για την ανακυκλοφορία, υπολογίζεται το συγκρότημα αντλιών ανακυκλοφορίας που θα καλύπτουν την παραπάνω απαίτηση. Οι αντλίες θα έχουν παροχή συνολικά 240m³/h ώστε να επιτυγχάνεται η ανακυκλοφορία σε διάστημα 10 ωρών.

Προβλέπεται συστοιχία τεσσάρων αντλιών ανακυκλοφορίας με ρυθμό παροχής 60m³/h εκάστη. Κάθε αντλία θα συνδέεται ως ζεύγος με αντίστοιχο φίλτρο το οποίο διαστασιοποιείται για τη συγκεκριμένη παροχή.

Οι έξοδοι των τεσσάρων φίλτρων θα συνδέονται σε κοινό συλλέκτη προσαγωγής από την έξοδο του οποίου θα αναχωρεί το δίκτυο ανακυκλοφορίας. Ο κεντρικός κλάδος θα εισέρχεται στη δεξαμενή, θα περνά κάτω από τον πυθμένα της, και μετά από μικρή διαδρομή θα καταλήγει στο περιμετρικό τοίχιο της δυτικής πτέρυγας από όπου θα ξεκινά το ενεργό δίκτυο

διανομής. Η διαδρομή θα γίνει κατά μήκος του περιμετρικού τοιχείου σε βάθος 30-40cm από την επιφάνεια του νερού. Σε κατάλληλα σημεία το δίκτυο θα διανέμει το νερό στη δεξαμενή μέσω στομιών προσαγωγής παροχής 24m³/h συνεπώς θα χρησιμοποιηθούν 10 στόμια.

Το δίκτυο προσαγωγής θα κατασκευασθεί με πλαστικό σωλήνα από σκληρό PVC 10atm, θα χρησιμοποιηθούν δε όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα (γωνίες, συνδέσεις, μούφες) που συνοδεύουν τα δίκτυα σωλήνων PVC.

Το δίκτυο προσαγωγής θα χρησιμοποιεί τους απαραίτητους λυόμενους συνδέσμους (ρακόρ, φλάντζες). Τα όργανα προστασίας θα είναι σφαιρικές βαλβίδες για διαμέτρους σωλήνων μέχρι 2" ενώ από 2 ½ ' κα πάνω θα χρησιμοποιηθούν βάνες συρταρωτές ή πεταλούδας. Παράλληλα θα χρησιμοποιηθούν αντεπίστροφες βαλβίδες αντίστοιχης διαμέτρου με τις βαλβίδες διακοπής τόσο στη προσαγωγή από την κατάθλιψη των αντλιών όσο και στην κατάθλιψη – έξοδο των φίλτρων προς το δευτερεύον δίκτυο της κατανάλωσης.

Από τα φίλτρα θα προβλεφθεί σωλήνας αποχέτευσης μέσω του οποίου θα επιτυγχάνεται το άδειασμα της δεξαμενής εάν και εφόσον αυτό κρίνεται αναγκαίο. Συνήθως επιχειρείται άδειασμα της δεξαμενής μία φορά σε ετήσια βάση.

Παράλληλα μπορεί να προβλεφθεί άδειασμα της δεξαμενής μέσω των αντλιών με δίκτυο διακλάδωσης στον κεντρικό κλάδο προσαγωγής της αντλίας. Δηλαδή στην προσαγωγή της αντλίας προς το φίλτρο, γίνεται διακλάδωση η οποία παραμένει ανενεργή με απενεργοποιημένη τη βάνα, η οποία ενεργοποιείται είτε χειροκίνητα είτε μέσω BMS με ταυτόχρονη απενεργοποίηση της βάνας προς το φίλτρο οπότε το νερό κατευθύνεται στο αποδέκτη του είτε φυσικό (περιβάλλον χώρος) είτε δίκτυο πόλης.

Στην προσαγωγή του νερού προς τη δεξαμενή θα εγκατασταθεί το σύστημα χλωρίωσης διαστασιολογημένο έτσι ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις σε καθαρισμό και εξυγίανση του νερού. Η αντλία χλωρίωσης θα προσθέτει την απαραίτητη ποσότητα χλωρίου κάνοντας ταυτόχρονα μέτρηση και καταγραφή ώστε να υπολογίζεται η απαραίτητη κατά περίπτωση ποσότητα χλωρίου.

Το δίκτυο επιστροφής του νερού θα χρησιμοποιηθεί περιμετρικό κανάλι υπερχείλισης κατάλληλων διαστάσεων και ορθογωνικής διατομής ώστε να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες λειτουργίας της δεξαμενής. Το περιμετρικό κανάλι υπερχείλισης θα καταλήγει στη δεξαμενή υπερχείλισης ικανής χωρητικότητας για το άδειασμα της δεξαμενής νερού της Αργούς.

2.9. ΔΟΚΙΜΕΣ

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

3.1.1 Η ακόλουθη τεχνική περιγραφή βασίζεται:

- α) Στο άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού
- β) Στην ΤΟΤΕΕ 2412/86
- γ) Στην απόφαση Γ1/9900/3.12.1974/ΦΕΚ 1266 Β', "περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων"
- δ) Στο Π.Δ. 38/91

Η εγκατάσταση αποχέτευσης θα ξεκινά από τους υδραυλικούς υποδοχείς και θα καταλήγει στη σύνδεση των εσωτερικών λυμάτων του κτιρίου με το κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης πόλης.

Το κτίριο διαθέτει δύο πυρήνες WC στο ισόγειο της δυτικής πτέρυγας και στον όροφο της ανατολικής πτέρυγας. Για τα WC του ισογείου, σχεδιάζονται κεντρικές στήλες αποχέτευσης σε σημεία κατάλληλα έτσι ώστε η στήλη αερισμού ανοδικά να ακολουθήσει διαδρομή μέσω shaft μέχρι την απόληξη της στο δώμα. Η ενεργή στήλη θα οδεύσει με βαρύτητα κάτω από το δάπεδο των WC μέσα στηντσιμεντοκονία και με βαρύτητα θα οδηγηθεί εκτός κτιρίου σε φρεάτια στον ακάλυπτο χώρο. Οι οριζόντιες οδεύσεις των σωλήνων των λεκανών θα οδεύσουν επίσης χαμηλά στο δάπεδο αφού πρώτα ενωθούν μεταξύ τους οι επιμέρους κλάδοι ομάδας 3 λεκανών, και θα καταλήξουν στην κεντρική στήλη. Αντίστοιχα μέσω σιφωνιών θα συνδεθούν με την κεντρική στήλη οι νιπτήρες των λουτρών. Ο αριθμός των κεντρικών στηλών θα είναι τέτοιος ώστε η καθεμία να παραλαμβάνει μία ομάδα υδραυλικών υποδοχέων. Με τον τρόπο αυτό σχεδιάζονται τρεις κεντρικές στήλες αποχέτευσης για τα WC του ισογείου. Η αναχώρηση των κεντρικών στηλών προς τον ακάλυπτο χώρο θα οδεύσει κάτω από την πλάκα του ισογείου ώστε να αποκτήσει την επιθυμητή κλίση 2% που απαιτείται για τις στήλες αποχέτευσης.

Για τα WC του ορόφου ακολουθείται η ίδια λογική. Ομάδες υδραυλικών υποδοχέων συνιστούν κεντρικές στήλες σε κατάλληλα σημεία ώστε οι κατακόρυφες διαδρομές να διαπερνούν βοηθητικούς και όχι χώρους κύριας χρήσης. Οι κατακόρυφες στήλες οδηγούνται στην οροφή της υποκείμενης αποθήκης, ενώνονται μεταξύ τους, και από συγκεκριμένο σημείο οδηγούνται αρχικά με κατακόρυφο τμήμα στο δάπεδο του χώρου και κατόπιν με μικρή οριζόντια διαδρομή καταλήγουν στον περιβάλλοντα χώρο σε φρεάτιο αποχέτευσης. Οι στήλες αποχέτευσης του ορόφου καταλήγουν με ανοδικές στήλες αερισμού στο δώμα του κτιρίου.

Με διαδοχικά φρεάτια επισκεψιμότητας, ιδιαίτερα στις αλλαγές κατεύθυνσης, η στήλη των λουτρών του ορόφου συνδέεται στο κεντρικό φρεάτιο με τη στήλη των WC του ισογείου.

Η τελική στήλη αποχέτευσης μετά το τελικό φρεάτιο ελέγχου οδηγείται στο μηχανοσίφωνα από όπου τα λύματα συνδέονται με το κεντρικό δίκτυο πόλης επί της οδού Αθηνών.

3.1.2 Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)

του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

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

3.2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC και τα υπόλοιπα είδη υγιεινής είναι κατασκευασμένα από λευκή υαλώδη πορσελάνη.

3.3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

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

3.3.1. Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις". Το κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευασθεί με παλαστικούς σωλήνες μη πλαστικοποιημένου πολυβινυλοχλωριδίου (PVC-U). Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 1256 (τύπος Β) για αποχετευτικά δίκτυα εντός των κτιρίων, και κατά ΕΛΟΤ 476 (σειρά 41) για αγωγούς υπογείων δικτύων αποχέτευσης. Οι σωλήνες θα είναι ενδεικτικού τύπου UNIMAK.

3.3.2. Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

3.3.3. Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

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

3.3.5. Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm διαστάσεων Φ 40 mm.

3.3.6. Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm.

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3.10. Οι πλαστικοί σωλήνες θα έχουν το πάχος που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται ότι το ελάχιστο βάρος τους κατά διάμετρο θα είναι:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
Φ 32 x 1.8	0.26
Φ 40 x 1.8	0.33
Φ 50 x 1.8	0.42
Φ 63 x 1.8	0.54
Φ 75 x 1.8	0.64
Φ 90 x 1.8	0.77
Φ 100 x 2.1	0.99
Φ 110 x 2.2	1.16
Φ 125 x 2.5	1.48
Φ 140 x 2.8	1.84

Φ160 x 3.2

2.41

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

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

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

3.4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ

Η αποχέτευση των ομβρίων της στέγης, των μπαλκονιών κλπ, θα γίνει με συλλεκτήρες οροφής και κατακόρυφες υδρορροές σύμφωνα με τα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές καταλήγουν στο ισόγειο του κτιρίου απ' όπου τα όμβρια οδηγούνται με ελεύθερη απορροή στο ρείθρο του πεζοδρομίου. Για τις οριζόντιες διαδρομές θα γίνει εκμετάλλευση της υψομετρικής διαφοράς του ακαλύπτου χώρου σε σχέση με την κατάληξη στο ρείθρο για να δημιουργηθεί η απαραίτητη κλίση 1% για την όδευση.

Τα όμβρια ύδατα των εξωτερικών κλιμακοστασίων και κατασκευών που βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του εδάφους θα αποστραγγίζονται σε διαμορφωμένα φρεάτια και μηχανικά μέσω αντλιών ανύψωσης λυμάτων θα οδηγούνται στο ρείθρο του πεζοδρομίου. Στα φρεάτια θα καταλήγουν και κοντινές υδρορροές του κτηρίου (κυρίως του αμφιθεάτρου).

Οι θέσεις των υδρορροών, οι διάμετροί τους, καθώς και οι υπόλοιπες λεπτομέρειες του δικτύου αποστράγγισης των ομβρίων φαίνονται στα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευασθούν από σωλήνες σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο διατομής DN125 (DN4"). Για τα φρεάτια ισχύουν τα ίδια με την αποχέτευση ακαθάρτων.

3.5. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η αποχέτευση των συμπυκνωμάτων των ΚΚΜ θα γίνεται είτε μέσω των σιφωνιών δαπέδου των κοντινών WC, είτε μέσω ιδιαίτερων σιφωνιών στα μηχανοστάσια κλιματισμού τα οποία κατόπιν θα συνδέονται σε κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης εσωτερικά του κτιρίου. Θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας PVC-U με διαδρομή από την ΚΚΜ μέχρι τη στήλη με κλίση σωληνώσεων 2%.

Για τα μηχανοστάσια των ισογείων των δύο πτερύγων τα σιφώνια δαπέδου στα οποία συνδέονται οι ΚΚΜ θα οδηγηθούν στις κοντινές στήλες είτε απευθείας είτε μέσω σύνδεσης με σιφώνι

δαπέδου WC. Για τις ΚΚΜ του δώματος της ανατολικής πτέρυγας σχεδιάζεται σύνδεση των τριών ΚΚΜ σε σιφώνι το οποίο οδηγείται στην κοντινότερη στήλη η οποία καλύπτει ομάδα υποδοχέων στον υποκείμενο όροφο. Για το μηχανοστάσιο κλιματισμού κάτω από το αμφιθέατρο υλοποιείται σύνδεση των τριών ΚΚΜ σε σιφώνια δαπέδου. Παράλληλα σχεδιάζεται σύνδεση με την παρακείμενη στήλη η οποία καλύπτει τις εσωτερικές μονάδες διαιρούμενου ειδικών χώρων του κτιρίου. Η τελική στήλη μετά τη σύνδεση όλων των υποδοχέων οδηγείται οριζόντια μέσω δαπέδου στον περιβάλλοντα χώρο, όπου μέσω φρεατίων θα οδηγηθεί σε σύνδεση με το υπόλοιπο δίκτυο του περιβάλλοντος χώρου.

Οι εσωτερικές μονάδες διαιρούμενου τύπου όπως προαναφέρθηκες θα υποστηρίζονται από χωριστή στήλη κατακόρυφη η οποία θα οδεύει μέσω του παρακείμενου shaft. Η στήλη θα καταλήγουν στην αρχικά στην οροφή του υπογείου και από εκεί με καθοδικό τμήμα θα ενώνεται με την αποχέτευση των ΚΚΜ-3,4,7 μέσω σιφωνιού δαπέδου. Όπως αναφέρθηκε με οριζόντιες διαδρομές υπό κλίση 2% η στήλη θα οδηγείται στο δίκτυο του περιβάλλοντος χώρου, το οποίο θα έχει κατάληξη στο μηχανοστάσιο της εγκατάστασης με τελική κατάληξη στο κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης της ΔΕΥΑΜΒ.

3.6. ΔΟΚΙΜΕΣ

3.6.1. Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

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

3.6.2. Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

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

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

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

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

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

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις πυρόσβεσης αφορούν στα κατασταλτικά μέτρα όπως προτείνονται από τον εκάστοτε κανονισμό πυροπροστασίας και τις τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ.

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι ακόλουθες εγκαταστάσεις

1. Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυροσβεστικών φωλέων με νερό
2. Δίκτυο αυτόματης κατάσβεσης (καταιονισμός – sprinklers) με νερό
3. Συστήματα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής στους χώρους ειδικού ενδιαφέροντος και χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων

Για την τροφοδότηση των συστημάτων προβλέπεται χώρος μηχανοστασίου πυρόσβεσης με αντίστοιχη δεξαμενή νερού ικανής χωρητικότητας για την κάλυψη των αναγκών σε νερό.

Για τα τοπικά συστήματα κατάσβεσης η χωροθέτηση προβλέπεται στους χώρους τους οποίους καλούνται να καλύψουν.

4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ

Η εγκατάσταση πυρόσβεσης με νερό περιλαμβάνει :

- Το μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυροσβεστικών φωλέων (Π.Φ.) Κατηγορίας II (εσωτερικά του κτηρίου)
- Το αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης (καταιονισμός με sprinklers).
- Τη δίδυμη τροφοδότηση του δικτύου (για χρήση από τα πυροσβεστικά οχήματα)

Κατασκευάζεται δεξαμενή νερού πυρόσβεσης, από οπλισμένο σκυρόδεμα, (υπόγεια) και χωρητικότητας ικανής για τροφοδότηση των δικτύων πυρόσβεσης του συγκροτήματος.

Η δεξαμενή διαστασιολογείται έτσι ώστε να έχει την ικανότητα να λειτουργούν ταυτόχρονα 1 πυροσβεστική φωλεά και 12-18 καταιονητήρες.

Για την ανύψωση της πίεσης στα δίκτυα των δύο πτερύγων του συγκροτήματος, προβλέπεται, η εγκατάσταση πυροσβεστικού συγκροτήματος αυτόματης λειτουργίας, σε ιδιαίτερο χώρο μηχανοστασίου.

4.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΝΙΜΟΥ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στο αντικείμενο αυτό περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Δίκτυο σωληνώσεων μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου (πυροσβεστικών φωληών) με όλα τα όργανα διακοπής, ελέγχου, μετρήσεων, ασφαλείας κ.λ.π.
- Οι πυροσβεστικές φωληές τοποθετημένες και συνδεσμολογημένες.

Ο αριθμός των Π.Φ. σε κάθε επίπεδο των κτιρίων προκύπτει από τον περιορισμό ότι κάθε σημείο του επιπέδου δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 30 m από την πλησιέστερη Π.Φ.

Οι πυροσβεστικές φωλιές συνδέονται μέσω δικτύου σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, με τον συλλέκτη κατάθλιψης του πιεστικού πυροσβεστικού συγκροτήματος. Η σύνδεση των πυροσβεστικών φωλιών με τους κεντρικούς σωλήνες του δικτύου πυρόσβεσης γίνεται με σωλήνα 2".

Οι πυροσβεστικές φωλιές είναι μεταλλικά ερμάρια, διαστάσεων 0,6 x 0,70 x 0,18 m από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χλσ με τις αναγκαίες ενισχύσεις, βαμμένα με δύο στρώσεις χρώματος ερυθρού, κατάλληλα για εντοιχισμένη τοποθέτηση.

Στην μπροστινή όψη θα υπάρχει πόρτα από ημιδιαφανές γυαλί πάχους 5χλσ στην οποία θα αναγράφονται με ερυθρό χρώμα τα γράμματα Π.Φ.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα φέρει:

- Ειδική δικλείδα (κρουνός ορειχάλκινος), τύπου πυροσβεστικής, το ένα άκρο της οποίας θα συνδέεται με το δίκτυο και στο άλλο θα φέρει διάταξη για την προσαρμογή σ'αυτήν συνδέσμου του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.
- Διπλωτήρα ή τυλικτήρα, για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα.
- Εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα από πλέγμα συνθετικών ινών με εσωτερική επένδυση ελαστικού, διαμέτρου 1 3/4", μήκους 20 μέτρων, ο οποίος μέσω ειδικού συνδέσμου θα είναι μόνιμα συνδεδεμένος στην παραπάνω δικλείδα.
- Ακροφύσιο εκτόξευσης νερού, ειδικού τύπου (αυλός πυρόσβεσης από ειδικό κράμα αλουμινίου) με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής (βολής) καθώς και δημιουργίας προπετάσματος για την προστασία του χειριστή, μόνιμα συνδεδεμένο στο άκρο του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

Τα δίκτυα της εγκατάστασης πυρόσβεσης θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες με ραφή, βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) και θα οδεύουν οριζόντια στην οροφή των υπογείων και εντός των ψευδοροφών των ορόφων, κατακόρυφα δε στα επισκέψιμα κανάλια εγκαταστάσεων.

Η κατασκευή του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου θα είναι σύμφωνη με το παράρτημα Β' της πυροσβεστικής διάταξης 3/1981 "Βασικά στοιχεία υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου".

4.4. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ – ΔΙΚΤΥΟ SPRINKLERS

Στο κτήριο, και συγκεκριμένα στους χώρους του αμφιθεάτρου θα εγκατασταθεί σύστημα καταιονισμού με sprinklers, με γνώμονα τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια των χρηστών.

Το δίκτυο καταιονισμού θα αναχωρεί από το μηχανοστάσιο πυρόσβεσης μέσω ειδικού συλλέκτη προσαγωγής. Προβλέπεται μία κεντρική στήλη, εφόσον θα εξυπηρετείται μόνον ένας χώρος.

Οι στήλη αναχωρώντας από τον συλλέκτη στην κατάθλιψη του πυροσβεστικού συγκροτήματος οδεύει στο έδαφος οριζόντια στον περιβάλλοντα χώρο και καταλήγει μέσω του δαπέδου σε στάθμη -0.50m προς το μηχανοστάσιο κάτω από το αμφιθέατρο. Με οριζόντια διαδρομή εντός του χώρου ο σωλήνας φθάνει στο μηχανολογικό shaft. Με ανοδική διαδρομή στο shaft καταλήγει στην ψευδοροφή του αμφιθεάτρου. Εκεί με οριζόντια σωλήνωση με τις απαραίτητες διακλαδώσεις καταλήγει στους τελικούς κλάδους διανομής οι οποίοι διατάσσονται μονόπλευρα του κεντρικού κλάδου. Η διανομή προς τους καταιονητήρες θα γίνει με διαμέτρους σωλήνων όπως ορίζεται στην ΤΟΤΤΕ 2451/86.

Η εγκατάσταση μέσα στο χώρο περιλαμβάνει τις οριζόντιες οδεύσεις στην ψευδοροφή και την κατάληξη στις κεφαλές καταιονισμού οι οποίες θα προεξέχουν της ψευδοροφής. Ο αριθμός των καταιονητήρων σε κάθε χώρο προκύπτει με τα κριτήρια που θέτουν οι κανονισμοί και οι τεχνικές οδηγίες ώστε κάθε κεφαλή να καλύπτει επιφάνεια 12m² ενώ παράλληλα να τηρούνται οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ των καταιονητήρων και οι αντίστοιχες από τα πλαιϊνά δομικά στοιχεία.

4.5. ΚΕΦΑΛΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ ΝΕΡΟΥ (SPRINKLER)

Η αυτόματη κεφαλή sprinkler θα είναι ορειχάλκινη, κρεμαστή, διαμέτρου εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και θερμοκρασίας λειτουργίας 74 °C.

Η διάμετρος του ακροφυσίου θα είναι 17/32". Για ιδιαίτερη εξωτερική προστασία θα είναι επιχρωμιωμένη.

Η λειτουργία της κεφαλής εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράματος που περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα με 2 ανοξειδωτες σφαίρες.

4.6. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΡΟΗΣ

Αποτελείται από ηλεκτρικό διακόπτη με περίβλημα στιβαρό και ερμητικά κλειστό για ασφαλή και μακρόχρονη λειτουργία. Εδράζεται σε χυτό αλουμίνιο που δένεται πάνω στον κεντρικό σωλήνα τροφοδοσίας.

Ο διακόπτης ροής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστερήσης, ώστε να μην προκαλεί αναίτια σήματα συναγερμού από υδραυλικά πλήγματα ή άλλες στιγμιαίες μετατοπίσεις του νερού μέσα στη σωλήνωση.

Ο ανιχνευτής ροής θα τοποθετηθεί στον κεντρικό αγωγό τροφοδοσίας των Sprinklers.

4.7. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Για την ανύψωση της πίεσης στα δίκτυα της εγκατάστασης προβλέπεται, η εγκατάσταση πυροσβεστικού συγκροτήματος αυτόματης λειτουργίας, σύμφωνα με τα σχέδια.

Κάθε πυροσβεστικό συγκρότημα περιλαμβάνει μία ηλεκτροκίνητη αντλία, μία πετρελαιοκίνητη ιδίων χαρακτηριστικών και μία ηλεκτροκίνητη αντλία Jockey. Οι αντλίες θα συνδέονται προς το δίκτυο μέσω πιεστικού δοχείου μεμβράνης.

Το αυτόνομο πυροσβεστικό συγκρότημα που εξυπηρετεί τις ανάγκες πυρόσβεσης του κτιριακού συγκροτήματος, περιλαμβάνει μία ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής 98.4 m³/h, μανομετρικού ύψους 75 m Υ.Σ., μία πετρελαιοκίνητη ιδίων χαρακτηριστικών και μία ηλεκτροκίνητη αντλία Jockey παροχής 2.0 m³/h, μανομετρικού ύψους 85 m Υ.Σ

Οι αντλίες θα συνδέονται προς το δίκτυο μέσω πιεστικού δοχείου μεμβράνης χωρητικότητας 500Lt και πίεσης λειτουργίας 10 atm.

Η παροχή κάθε πυροσβεστικού συγκροτήματος είναι τέτοια που να εξασφαλίζει την λειτουργία μίας πυροσβεστικής φωλεάς με παροχή 380l/min εκάστη, καθώς και 12-18 καταιονητήρων (sprinklers).

Επίσης θα έχει συλλέκτες κατάθλιψης - αναρρόφησης και ηλεκτρικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμών.

Οι αντλίες παίρνουν εντολή από τους πιεζοστάτες μέσω του πίνακα ελέγχου με τρόπο ώστε όταν η πτώση πίεσης στο δίκτυο είναι μικρή να τίθεται σε λειτουργία η αντλία Jockey, ενώ όταν η πτώση πίεσης είναι μεγαλύτερη να τίθεται σε λειτουργία η ηλεκτροκίνητη.

Ο πίνακας ελέγχου θα περιλαμβάνει και σειρήνα και ενδεικτική λυχνία για την διαπίστωση έναρξης λειτουργίας των αντλιών.

Ο συλλέκτης κατάθλιψης των πυροσβεστικών συγκροτημάτων συνδέεται με τους κλάδους τροφοδότησης των πυροσβεστικών φωλιών, τις αντλίες, το πιεστικό δοχείο και το δίδυμο υδροστόμιο.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα περιλαμβάνει πλήρη πίνακα τροφοδότησης και αυτοματισμού λειτουργίας και θα ανταποκρίνεται σε όλες τις απαιτήσεις λειτουργίας όπως π.χ.

- Η αυτόματη λειτουργία της κύριας ηλεκτροκίνητης αντλίας σε περίπτωση που παρουσιαστεί στο δίκτυο των πυροσβεστικών φωλεών ή των sprinkler πτώση πίεσης και η αντίστοιχη διακοπή όταν απαιτηθεί.
- Η αυτόματη λειτουργία της πετρελαιοκίνητης αντλίας σε περίπτωση βλάβης της ηλεκτροκίνητης ή σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ρεύματος και η αντίστοιχη διακοπή όταν απαιτηθεί.
- Η συνεχής διατήρηση της πίεσης στο δίκτυο με την αυτόματη ενεργοποίηση της λειτουργίας της βοηθητικής αντλίας (jockey).

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα ελέγχεται για την επιβεβαίωση ορθής λειτουργίας ή περίπτωση βλάβης από το κεντρικό σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων (BMS) μέσω βοηθητικών επαφών και του διακόπτη ροής για τα κυκλώματα καταιονισμού.

4.8. ΔΙΔΥΜΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ

Για την τροφοδότηση του δικτύου της εγκατάστασης από τα πυροσβεστικά οχήματα προβλέπεται η εγκατάσταση σε χώρο άμεσα προσπελάσιμο από τα πυροσβεστικά οχήματα, δίδυμης υδροληψίας $\Phi 2 \frac{1}{2}$ " συνδεδεμένης στο δίκτυο πυρόσβεσης με σωλήνα 4", σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Παράρτημα "B" της Π.Δ. 3/81.

4.9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Η δεξαμενή αποθήκευσης νερού είναι κοινή με την δεξαμενή πυρόσβεσης, στο υπόγειο.

Η δεξαμενή έχει ενεργό χωρητικότητα περίπου 45m³ για τις ανάγκες της πυρόσβεσης του κτηρίου.

Η δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με :

- Ηλεκτροβάννα με ηλεκτρόδιο στάθμης στον σωλήνα πλήρωσης
- Στόμιο πλήρωσης $\Phi 2 \frac{1}{2}$ "
- Στόμιο εξαερισμού $\Phi 5$ "
- Θυρίδα επίσκεψης διαστάσεων 90 x 70 cm στην όψη της δεξαμενής προς το υδροστάσιο
- Σωλήνωση υπερχειλίσσης $\Phi 3$ "
- Στόμιο υδροληψίας DN 90
- Στόμιο εκκένωσης $\Phi 2$ "

Η εκκένωση γίνεται σε παρακείμενο φρεάτιο με σχάρα, το οποίο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο ακαθάρτων του υπογείου.

4.10. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Προβλέπονται ανεξάρτητα τοπικά συστήματα ανίχνευσης – αυτόματης κατάσβεσης τύπου ολικής κατάκλισης με κατασβεστικό υλικό CO₂ στους ακόλουθους χώρους :

- | | |
|--|--------------------|
| ▪ Του Γενικού Πίνακα Μέσης Τάσης | (CO ₂) |
| ▪ Του Μετασχηματισμού | (CO ₂) |
| ▪ Του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης | (CO ₂) |
| ▪ Του υποσταθμού (πίνακας μέσης τάσης ΔΕΗ) | (CO ₂) |
| ▪ Των μηχανοστασίων κλιματισμού | (CO ₂) |
| ▪ Του μηχανοστασίου πυρόσβεσης και υδροστασίου | (CO ₂) |

Όλα τα παραπάνω ανεξάρτητα αυτόματα συστήματα κατάσβεσης περιλαμβάνουν το καθένα:

- Μία ή περισσότερες φιάλες κατασβεστικού υλικού (CO₂), σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.
- Τοπικό Πίνακα Ελέγχου που συνδέεται και με τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης μέσω συσκευής διευθυνσιοδότησης, για την σήμανση συναγερμού
- Δίκτυο διανομής του κατασβεστικού υλικού από σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή κατά ASTM-A-106, GRADE A SCHEDULE 40 , κατάλληλους για διανομή του κατασβεστικού υλικού .
- Κατάλληλα ακροφύσια εκτόξευσης
- Μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης και ακύρωσης του συστήματος.
- Σειρήνα συναγερμού 2 ήχων (προσυναγερμού και κατάσβεσης)
- Φωτεινή πινακίδα με ένδειξη STOP ΑΕΡΙΟ
- Πυρανίχνευτές είτε φωτοηλεκτρονικούς, είτε θερμοδιαφορικούς , είτε φωτοηλεκτρονικούς και θερμοδιαφορικούς, αναλογικού τύπου , ανάλογα με τον χώρο που εγκαθίστανται, συνδεδεμένους σε δυο ανεξάρτητους βρόγχους.

Γενικά σε όλα τα παραπάνω συστήματα θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης απελευθέρωσης του κατασβεστικού υλικού από μοχλό που προβλέπεται στην φιάλη ή στη συστοιχία φιαλών .

Για την αποφυγή εσφαλμένης λειτουργίας των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης προβλέπεται:

- Επιβεβαίωση του σήματος "πυρκαϊά" από δεύτερο βρόγχο πυρανίχνευτών
- Οι πυρανίχνευτές 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 .
- Δυνατότητα συγκράτησης της αυτόματης διαδικασίας κατάσβεσης

Σε περίπτωση ενεργοποίησης του κάθε συστήματος θα ενεργοποιείται φωτεινή επιγραφή με κατάλληλη ένδειξη , όπως "STOP CO₂" έξω από τον αντίστοιχο χώρο .

Οι τοπικοί πίνακες κατάσβεσης θα φέρουν κύρια και εφεδρική τροφοδοσία

Η στήριξη των σωλήνων των συστημάτων θα είναι κατάλληλη ώστε να παραλαμβάνονται ασφαλώς οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη λειτουργία του συστήματος .

4.11. ΦΟΡΗΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Με βάση τα αναφερόμενα στον Κανονισμό προβλέπεται η εγκατάσταση φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως ABCΕ των 6 Kgr (Pa 6) και διοξειδίου του άνθρακα CO₂ των 6 ή 12 Kgr , σε όλα τα επίπεδα του κτιρίου .

Ο αριθμός των πυροσβεστήρων ανά επίπεδο υπολογίζεται έτσι ώστε κανένα σημείο του επιπέδου να μην απέχει περισσότερο από 15 m απο τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα , ενώ η μεταξύ τους απόσταση να μην υπερβαίνει τα 25 m.

Στο λεβητοστάσιο και μηχανοστάσια πυρόσβεσης και ανελκυστήρων θα εγκατασταθούν αφενός φορητοί πυροσβεστήρες CO₂ και ξηράς σκόνης καθώς και αυτόματοι πυροσβεστήρες οροφής ξηράς σκόνης των 12 κιλών.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

- α) Η ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων έχει σκοπό την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την ασφαλή και άνετη λειτουργία του κτιρίου και του περιβάλλοντα χώρου.
- β) Στη στάθμη -0.40 (ισόγειο) της ανατολικής πτέρυγας δημιουργείται χώρος για την είσοδο του καλωδίου της ΔΕΗ. Η ΔΕΗ προβλέπει μία εισαγωγή καλωδίου μέσης τάσης το οποίο θα καταλήγει στις κυψέλες μέσης τάσης στον υποσταθμό και θα εξυπηρετεί το σύνολο του κτιρίου.
- γ) Για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου, εγκαθίσταται υποσταθμός που τοποθετείται στην στάθμη -0.40 (ισόγειο) του κτιρίου. Ο υποσταθμός αυτός τροφοδοτείται από το δίκτυο μέσης τάσης μέσω των πινάκων που υπάρχουν στο χώρο της ΔΕΗ και στο χώρο του πελάτη.
- δ) Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων, του κτιρίου, αρχίζει από το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Υποσταθμού και περιλαμβάνει τους πίνακες διανομής της ηλεκτρικής παροχής (γενικούς πίνακες, υποπίνακες, κλπ.), όλες τις απαιτούμενες καλωδιώσεις, συρματώσεις και σωληνώσεις, τα πάσης φύσης φωτιστικά σώματα, τους ρευματοδότες, καθώς και τα απαραίτητα όργανα διακοπής, ασφάλισης, εκκίνησης, ζεύξης, τηλεχειρισμού, κλπ, που απαιτούνται για την ασφαλή λειτουργία των πάσης φύσης καταναλώσεων της εγκατάστασης.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων του κτηρίου περιλαμβάνει :

- Τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας φωτισμού και κίνησης
- Τα δίκτυα διανομής 230/400 V-50 Hz
- Τις εγκαταστάσεις εσωτερικού φωτισμού, ρευματοδοτών
- Τις εγκαταστάσεις κίνησης
- Τις εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης ανάγκης
- Την εγκατάσταση εξωτερικού φωτισμού
- Την εγκατάσταση του εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z)
- Την εγκατάσταση συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS)
- Το σύστημα γειώσεων προστασίας.

- ε) Εγκαθίσταται ανεξάρτητο σύστημα διανομής για τα φορτία κανονικής παροχής (κοινά φορτία), για τα φορτία εκτάκτου ανάγκης (emergency), τα οποία σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής παροχής θα τροφοδοτούνται από γεννήτρια και για τα φορτία αδιάλειπτης λειτουργίας

(ηλεκτρονικοί υπολογιστές, εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων, κλπ), τα οποία θα τροφοδοτούνται δια μέσου μονάδας αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS). Στη μελέτη μετά την καταγραφή του είδους και του μεγέθους των επιμέρους φορτίων προβλέπεται η ακόλουθη λύση όσον αφορά στην τροφοδότηση των επιμέρους φορτίων. Όλα τα ηλεκτρικά φορτία, φωτισμού, ρευματοδοτών και κίνησης θα καλύπτονται πέραν του δικτύου της ΔΕΗ από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος εκτός των φορτίων που αφορούν στις αερόψυκτες αντλίες θερμότητας (ΑΑΘ) και τον παρελκόμενο εξοπλισμό αυτών (αντλίες κυκλοφορητές πρωτεύοντος κλπ). Συνεπώς οι ΓΑΘ λόγω της μικρής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος προτείνεται να καλύπτονται από το Η/Ζ δίνοντας τη δυνατότητα στο κτίριο να ανταπεξέλθει έστω με μερικό φορτίο στις ανάγκες κάλυψης φορτίων κλιματισμού του κτιρίου.

5.2. ΙΔΙΩΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ

Προβλέπεται η εγκατάσταση ιδιωτικού Υποσταθμού 20/0.4KV, σε χώρους που έχουν προβλεφθεί σε ειδικά διαμορφωμένο για το σκοπό αυτό ισόγειο.

Η ηλεκτροδότηση του Υποσταθμού θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης 20 KV, 50 Hz της ΔΕΗ.

Η παροχή Μέσης Τάσης θα οδηγηθεί στον Πίνακα Μέσης Τάσης του Υποσταθμού.

Για την αντιμετώπιση περιπτώσεων όπως :

- Διακοπής της παροχής της Δ.Ε.Η. ή

▪ Μερικής ή ολικής βλάβης των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων τροφοδοσίας του Υποσταθμού προβλέπεται η εγκατάσταση ενός πετρελαιοκίνητου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η.Ζ) αυτόματης εκκίνησης σε ιδιαίτερο χώρο καθώς και η εγκατάσταση ενός συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S.) με συσσωρευτές, που εξασφαλίζει την λειτουργία του τηλεφωνικού Κέντρου, των Συστημάτων Πυρανίχνευσης τους ρευματοδότες Η/Υ κ.λ.π.

Οι χώροι του ισογείου που θα στεγάσουν τις βασικές εγκαταστάσεις του υποσταθμού περιλαμβάνουν τα παρακάτω διαμερίσματα.

1. Χώρος πινάκων μέσης τάσης ΔΕΗ.

Στο χώρο αυτό αφείκνεται το καλώδιο μέσης τάσης της ΔΕΗ και γίνονται οι αναχωρήσεις αφενός προς τον πίνακα μέσης τάσης του καταναλωτή και αφετέρου του ίδιου καλωδίου μέσης τάσης προς τον επόμενο υποσταθμό κόμβο του βρόχου του δικτύου της ΔΕΗ. Οι διαστάσεις του χώρου έχουν προβλεφθεί βάσει των προδιαγραφών του ΔΕΔΔΗΕ.

2. Χώρος πινάκων μέσης τάσης πελάτη

Στον πίνακα αφείκνεται το καλώδιο μέσης τάσης από τον πίνακα Μ.Τ της ΔΕΗ και αναχωρεί καλώδιο Μ.Τ. προς το μετασχηματιστή υποβιβασμού του κτιρίου. Παράλληλα στο πεδίο των μετρήσεων του πίνακα πελάτη θα γίνεται και η μέτρηση της κατανάλωσης. Οι διαστάσεις του χώρου έχουν προβλεφθεί βάσει των προδιαγραφών του ΔΕΔΔΗΕ.

2. Χώρος μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης.

Στο χώρο βρίσκεται ο μετασχηματιστής, στον οποίο αφείκνεται το καλώδιο μέσης τάσης και αναχωρεί το καλώδιο χαμηλής τάσης προς τον Γ.Π.Χ.Τ. Οι διαστάσεις του χώρου έχουν προβλεφθεί βάσει των προδιαγραφών του ΔΕΔΔΗΕ και του κτιριοδομικού κανονισμού.

4. Χώρος πίνακα χαμηλής τάσης.

Στο χώρο αφείκνεται το καλώδιο χαμηλής τάσης από τον μετασχηματιστή και αναχωρούν τα καλώδια προς τους υποπίνακες. Στο χώρο αυτό θα βρίσκεται και το σύστημα αδιάλειπτης παροχής ισχύος.

5. Χώρος Η/Ζ.

Προβλέπεται χωριστός χώρος για το πετρελαιοκίνητο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος του κτηρίου. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθεί στο δώμα της ανατολικής πτέρυγας υπό μορφή οικίσκου με σκοπό την προστασία από τις καιρικές συνθήκες καθώς και για λόγους αποφυγής θορύβου.

Ο ηλεκτρικός υποσταθμός περιλαμβάνει :

- Το καλώδιο παροχής μέσης τάσης (Μ/Τ) από τη ΔΕΗ τύπου XLPE.
- 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 θέση και το μέγεθος του Υ/Σ δείχνονται στον αντίστοιχο σχέδιο.

Η σύνδεση του Πίνακα Μέσης Τάσης με τον μετασχηματιστή θα γίνει με 4 μονοπολικά καλώδια τύπου XLPE 20 KV (το ένα εφεδρικό) Οι συνδέσεις του Μ/Σ και του Η/Ζ με τον ΓΠΧΤ θα γίνει με καλώδια ΝΥΥ διατομής σύμφωνα με τα σχέδια.

Ο μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο και κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο, η δε συνολική ισχύς του παρέχει εφεδρεία 30 % Ο μετασχηματιστής θα είναι ξηρού τύπου.

Η ψύξη του χώρου του μετασχηματιστή θα γίνεται με σύστημα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας, (φυγοκεντρικός ανεμιστήρας) που θα ενεργοποιείται από θερμοστάτη ώστε η θερμοκρασία του χώρου να μην υπερβεί τους 40 °C .

5.2.1. ΚΥΨΕΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Θα εγκατασταθούν τρία πεδία ΜΤ 20 KV, ένα πεδίο άφιξης της ΜΤ, ένα πεδίο μετρήσεων και ένα πεδίο αναχώρησης προς τον μετασχηματιστή.

Κάθε πεδίο θα αποτελείται από πέντε (5) διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού:
- Διαμέρισμα μπαρών:
- Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος:
- Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας:
- Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως

Το πεδίο άφιξης έχει γενικές διαστάσεις ΠxBxY=300x940x1600mm και περιλαμβάνει :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,400A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Κιβώτιο Χαμηλής Τάσης
- Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη φορτίου (2NO+2NC) και τον γειωτή (1NO+1NC).
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά

Το πεδίο μέτρησης έχει γενικές διαστάσεις ΠxBxY=300x940x1600mm και περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 400A

- Αποζεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Τρεις (3) ασφάλειες 24KV, 6.3A εσωτερικού χώρου (για την προστασία των Μ/Σ τάσεως)
- Τρεις(3) Μ/Σ τάσεως εποξειδικής ρητίνης,15- 20/0.1KV,30- 50 VA
- Ένα (1) βολτόμετρο flush mounted, 96 X 96 0÷20KV με μεταγωγικό διακόπτη 4 θέσεων
- Βοηθητικές επαφές για τον αποζεύκτη (1NO+2NC)
- Βοηθητική επαφή για ένδειξη τηγμένης ασφάλειας

Το πεδίο αναχώρησης έχει γενικές διαστάσεις ΠxBxY=600x1220x1600mm και περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 400A
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Αποζεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,400A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 400A, 50/125KV, 16KA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, με πηνίο εργασίας και μετρητή χειρισμών.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εποξειδικής ρητίνης 24KV,16KA/1sec
- Ψηφιακό Η/Ν δευτερογενούς προστασίας που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, υπερεντάσεως και σφάλματος γής.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι
- Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη ισχύος (2NC) και για τον γειωτή (1NO+2NC).
- Πηνίο έλλειψης τάσης με μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης 0 έως 3sec
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι.

5.2.2. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ (Μ/Σ)

Για την εξυπηρέτηση του φορτίου του συγκροτήματος, προβλέπεται ένας μετασχηματιστής ξηρού τύπου τάσης 20 / 0.4 kV, 50 Hz, Dyn 11 και τάσης βραχυκύκλωσης 6%.

Ο μετασχηματιστής εγκαθίσταται σε ιδιαίτερο χώρο διαστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κτηριοδομικού κανονισμού.

Θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο χώρο στο ισόγειο, ένας τριφασικός μετασχηματιστής ξηρού τύπου με μόνωση χυτορητίνης, ισχύος 630 KVA με μεταλλικό κάλυμμα προστασίας IP31.

Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών.

Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ., απέναντι από τις συνδέσεις Μ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου.

Ο μετασχηματιστής θα συνοδεύεται από σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του με επαφές προειδοποίησης (μέσω BMS) και απόξευξης των διακοπών μέσης και χαμηλής τάσης, καθώς και με μονάδα πυκνωτών μόνιμης αντιστάθμισης 30 kVAR, μετά ασφαλειοδιακόπτη.

Για την θερμική προστασία του Μ/Σ θα εγκατασταθούν στο εσωτερικό των πηνίων ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2.

Τα δύο ανεξάρτητα κυκλώματα θα καταλήγουν σε ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα και διακόπτη δύο θέσεων "Alarm 1" και "Alarm 2". Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα τοποθετηθεί κοντά στα πεδία χαμηλής τάσης.

Στους χώρους των μετασχηματιστών έχουν προβλεφθεί συστήματα τεχνητού αερισμού (με ανεμιστήρες έτσι ώστε η θερμοκρασία των χώρων να μην υπερβαίνει τους 40 °C) και αυτόματης κατάσβεσης πυρκαγιάς, όπως αυτά αναλύονται στα αντίστοιχα κεφάλαια Κλιματισμού - Ενεργητικής Πυροπροστασίας.

Η σύνδεση των μετασχηματιστών με τα πεδία χαμηλής τάσης γίνεται με μονοπολικά καλώδια ΝΥΥ επί εσχαρών στην οροφή των χώρων.

5.2.3. ΓΕΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Γ.Π.Χ.Τ.)

Σε ιδιαίτερο επίσης χώρο του ηλεκτροστασίου του Υποσταθμού προβλέπεται η εγκατάσταση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης , τύπου «πεδίων» ο οποίος τροφοδοτείται από τον Μετασχηματιστή και τροφοδοτεί τις καταναλώσεις.

Ο Γ.Π.Χ.Τ. αποτελείται από τρεις (3) ανεξάρτητες μεταξύ τους ομάδες πεδίων : α) φορτία Δ.Ε.Η , β) φορτία Η/Ζ και γ) φορτία U.P.S.

Ο γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης περιλαμβάνει :

- Άφιξη από τον μετασχηματιστή .
- Άφιξη από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος
- Αναχωρήσεις κανονικής λειτουργίας (Τμήμα κοινών φορτίων από ΔΕΗ)
- Αναχωρήσεις λειτουργίας ανάγκης (Τμήμα εφεδρικών φορτίων από Η/Ζ)
- Αναχωρήσεις U.P.S. (τμήμα φορτίων αδιάλειπτης λειτουργίας)
- Συστοιχία πυκνωτών διορθώσεως συνημιτόνου φ.
- Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα , βολτόμετρα κ.λ.π.)

Ο πίνακας είναι απόλυτα συντονισμένος με τον πίνακα μέσης τάσης του υποσταθμού σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - έντασης) ή την ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία).

Ο πίνακας είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε πεδίο να χωρίζεται από το άλλο με διαχωριστικό χαλυβδόελασμα.

Επίσης οι ζυγοί ευρίσκονται σε απομονωμένο χώρο έναντι των αυτομάτων διακοπών.

Στην μπροστινή όψη του πίνακα και πάνω από τις χειρολαβές των διακοπών τοποθετούνται ενδεικτικές πινακίδες.

Οι αφίξεις και οι αναχωρήσεις από τα πεδία χαμηλής τάσης προς οποιοδήποτε πίνακα θα γίνονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος για λόγους επιλεκτικότητας, όπου θα προβλεφθεί διάταξη χρονικής καθυστέρησης .

Γενικά τα φορτία ανάγκης τροφοδοτούνται άλλοτε από την Δ.Ε.Η. και άλλοτε από το Η/Ζ. Η μεταγωγή από το ένα σύστημα στο άλλο γίνεται μέσω ηλεκτροκίνητων αυτομάτων διακοπών , με ηλεκτρομηχανική μανδάλωση ώστε να αποκλείεται η παράλληλη λειτουργία του Η/Ζ με το δίκτυο της Δ.Ε.Η.

Τα αδιάλειπτα φορτία θα τροφοδοτούνται μόνιμως από Δ.Ε.Η ή Η/Ζ μέσω U.P.S.

5.2.4. ΠΕΔΙΟ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

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 (9 βαθμίδες των 10KVAR και συνολικά 90KVAR).
- Μαχαιρωτές ασφάλειες προστασίας των πυκνωτικών διατάξεων.
- Τους ηλεκτρονόμους (ρελαί πυκνωτών).
- Αυτόματο ρυθμιστή αέργου ισχύος, 10 βαθμίδων σε βήματα 1:1:1: ...
- Ενδεικτικές λυχνίες.

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.

5.2.5. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Μέσω του συστήματος γειώσεων επιδιώκεται όλα τα μεταλλικά στοιχεία του κτιρίου να αποτελέσουν μια κατά το δυνατόν ισοδυναμική επιφάνεια .

Για την προστασία του προσωπικού από τυχαία διαφορά δυναμικού προς την γη των μεταλλικών μερών των συσκευών και μηχανημάτων, θα εγκατασταθεί δίκτυο γειώσεως που θα καταλήγει σε θεμελιακή γείωση, στον περιμετρικό οπλισμό της θεμελίωσης η οποία θα αποτελείται από χάλκινη επινικελωμένη ταινία διατομής 30x3.5mm, με σφιγκτήρες ανά 2 μέτρα, και ακροδέκτες γείωσης (λυόμενους συνδέσμους, ισοδυναμικούς ζυγούς) σε καίρια σημεία για τη σύνδεση όλων των μερών που απαιτείται να γειωθούν.

5.2.5.1. ΓΕΙΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ (ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ)

Περιμετρικά τους τοίχους του χώρου του υποσταθμού και σε ύψος 50cm από τελειωμένο δάπεδο θα τοποθετηθεί ταινία χαλκού 40x3mm για την γείωση όλων των μεταλλικών μερών. Η στήριξη της ταινίας στον τοίχο γίνεται με ειδικά στηρίγματα ανά 60cm.

Στο χώρο του υποσταθμού κατασκευάζεται ισοδυναμικό πλέγμα (ΔΑΡΙΓΚ) γειώσεως Φ5(30x30 εκ.) σε βάθος 5 εκατοστών από το δάπεδο.

Ειδικότερα στην χάλκινη ταινία συνδέονται :

- το πλέγμα (ΔΑΡΙΓΚ) γειώσεως
- τα δύο σημεία γείωσης του μετασχηματιστή
- τα ακροκιβώτια
- Τα μεταλλικά μέρη και οι ζυγοί γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και των κυψελών Μέσης Τάσης
- Τα μεταλλικά κουφώματα
- Οι ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής αέρα (μηχανικός αερισμός-εξαερισμός).
- Κάθε άλλη μεταλλική κατασκευή που υπάρχει στον χώρο του υποσταθμού

Η σύνδεση της ταινίας με τις μεταλλικές πόρτες γίνεται στην κάσσα, το δε κινητό φύλλο συνδέεται με γυμνό χαλκό ΝΥΥ 1x16mm².

Η γείωση της Μ.Τ. θα γίνεται πάνω στη θεμελιακή γείωση του κτηρίου όπου θα συνδεθεί και η χαμηλή τάση, με την προϋπόθεση ότι η μετρημένη αντίσταση γείωσης είναι <1Ω. Σε διαφορετική περίπτωση ενδείκνυται γείωση της Μ.Τ. να γίνεται σε ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης το οποίο αποτελείται από 3 ηλεκτρόδια γειώσεως χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα διατομής σταυρού 50x50x2000mm σε περίπτωση μέτρησης γείωσης >1Ω.

5.2.5.2. ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Η γείωση του ουδέτερου κόμβου του μετασχηματιστή ισχύος προβλέπεται τελείως ανεξάρτητη από κάθε άλλη γείωση σε περίπτωση όπου η μετρούμενη γείωση είναι >1Ω, και περιλαμβάνει τρίγωνο γειώσεως το οποίο αποτελείται από 3 ηλεκτρόδια γειώσεως χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα διατομής σταυρού 50x50x2000mm. Στην περίπτωση μετρούμενης γείωσης <1Ω, η γείωση του ουδέτερου του Μ/Σ ακολουθεί τη θεμελιακή γείωση της χαμηλής τάσης του κτιρίου.

5.2.5.3. ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

Η γείωση του ουδέτερου κόμβου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους προβλέπεται τελείως ανεξάρτητη από κάθε άλλη γείωση σε περίπτωση όπου η μετρούμενη γείωση είναι $>1\Omega$ και περιλαμβάνει τρίγωνο γειώσεως το οποίο αποτελείται από 3 ηλεκτρόδια γειώσεως χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα διατομής σταυρού 50x50x2000mm.

Η αντίσταση γείωσης των τριγώνων γείωσης του ουδέτερου του Μ/Σ και του Η/Ζ θα πρέπει να είναι μικρότερη από 10Ω και εφόσον δεν είναι θα προστεθούν ηλεκτρόδια.

Τα τρίγωνα γειώσεως του ουδέτερου του Μ/Σ και του Η/Ζ θα εγκατασταθούν εκτός του κτιρίου και σε απόσταση τουλάχιστον 20m μεταξύ τους.

Στην περίπτωση μετρούμενης γείωσης $<1\Omega$, η γείωση του ουδέτερου του Μ/Σ ακολουθεί τη θεμελιακή γείωση της χαμηλής τάσης του κτιρίου.

5.2.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (UPS)

Για την τροφοδότηση όλων των αδιάλειπτων φορτίων, αυτών δηλαδή που απαιτούν συνεχή τροφοδότηση, προβλέπεται η τοποθέτηση ενός Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής (UPS), ισχύος 10 KVA, με ονομαστική εναλλασσόμενη τάση εισόδου-εξόδου 400V, που θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο χώρο του Υποσταθμού του συγκροτήματος. Η απαίτηση προέκυψε από τις ανάγκες κάλυψης συγκεκριμένων φορτίων όπως

- α. το τηλεφωνικό κέντρο,
- β. το σύστημα δομημένης καλωδίωσης (κεντρικό rack και τοπικούς καταναμητές ορόφων),
- γ. το σύστημα πυρανίχνευσης,
- δ. το σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης,
- ε. το σύστημα ασφαλείας,
- στ. το σύστημα αυτοματισμού (BMS) με το κεντρικό και τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου και
- ζ. ρευματοδότες στα γραφεία του κτιρίου

Οι συσσωρευτές του U.P.S. θα μπορούν να καλύψουν διακοπή μέχρι 15 min (σε πλήρες φορτίο του).

Τα φορτία αυτά τροφοδοτούνται κανονικά από την Δ.Ε.Η , ενώ σε περίπτωση βλάβης ή ακαταλληλότητας της ΔΕΗ από το Η/Ζ, αλλά πάντοτε μέσω του UPS , δηλαδή μέσω του ανορθωτού και του στατού μετατροπέα του UPS .

Το UPS θα αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες.

- Τη Μονάδα Αδιάλειπτη Τροφοδοσίας (MAT) πλήρως εξοπλισμένη με όλες τις μονάδες αυτοματισμού και ελέγχου.
- Τον Ηλεκτρονικό Διακόπτη Παράκαμψης (ΗΔΠ ή STATIC BY PASS SWITCH).
- Τον Διακόπτη Παράκαμψης για Συντήρηση (ΔΠΣ ή MAINTENANCE BY PASS)
- Τη Συστοιχία Συσσωρευτών (ΣΣ) στεγανού τύπου (SEALED TYPE), μετά του ερμαρίου της και όλων των υλικών της, καταλλήλου μεγέθους ώστε να εξασφαλίζεται αυτονομία υπό πλήρες φορτίο του ΣΑΤ.
- Τον αυτόματο διακόπτη μπαταριών.
- Επικοινωνία μέσω σειριακής θύρας με υπολογιστή όπου θα δίνονται όλα τα στοιχεία επίβλεψης και επιτήρησης του ΣΑΤ και των συσσωρευτών.

Το σύστημα Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας θα τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα σε κανονικές συνθήκες από το Δίκτυο της ΔΕΗ και σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας αυτού από Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Συγκρότημα.

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 οιονδήποτε λόγο (βλάβη) πάψει να τροφοδοτεί το φορτίο ο μετατροπέας, τότε μέσω του στατικού διακόπτη το φορτίο θα μεταφέρεται στο δίκτυο.

5.2.7. ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

5.2.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω ,για την τροφοδότηση των κυκλωμάτων «ΑΝΑΓΚΗΣ» σε περίπτωση βλάβης ή ακαταλληλότητας (πτώση της τάσης) του δικτύου της ΔΕΗ , θα εγκατασταθεί, ένα Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (ΕΗΖ), αυτόματης εκκίνησης.

Το Η/Ζ θα φέρει ενσωματωμένα τα κάτωθι μέρη και παρελκόμενα

- τον π/κινητήρα
- την η/γεννήτρια
- τον ειδικό σύνδεσμο και τον συνδεσμοθάλαμο
- τα όργανα ελέγχου του π/κινητήρα
- τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού
- την ισχυρή αντικραδασμική βάση
- τους συσσωρευτές (σε ειδική Θήκη)
- το εξηρημένο σύστημα φορτίσεως των συσσωρευτών από το ρεύμα της γεννήτριας των 12 ή των 24 V.D.C που φέρει ο π/κινητήρας
- το επικουρικό ανορθωτικό συντηρητικό σύστημα φορτίσεως των συσσωρευτών των 12 ή των 24 V.D.C. που ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου του Η/Ζ από το ρεύμα της ΔΕΗ
- την δεξαμενή καυσίμου
- τον αποσιωπητήρα
- έναν εύκαμπτο σύνδεσμο του σωλήνα απαγωγής των καυσαερίων
- τα βοηθητικά καλώδια μεταξύ του ηλεκτρολογικού πίνακα και των διαφόρων συσκευών του Η/Ζ.

Το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος, ισχύος 300 KVA, τοποθετείται σε ιδιαίτερο χώρο στο υπόγειο του Υποσταθμού. Ο χώρος θα διαμορφωθεί και θα ηχομονωθεί κατάλληλα (το επίπεδο ήχου σε απόσταση 2μ. από τον χώρο με κλειστή την πόρτα να μην υπερβαίνει τα 60dbA υπό πλήρες φορτίο) και θα έχει εξασφαλισμένο επαρκή εξαερισμό.

Το ΕΗΖ υπολογίσθηκε ώστε είναι επαρκούς ισχύος ώστε να τροφοδοτεί αυτόματα σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ τα παρακάτω φορτία των αντιστοίχων πτερύγων:

- Το σύνολο του φωτισμού του κτιρίου (εσωτερικός-εξωτερικός)
- Το σύνολο των ρευματοδοτών του κτιρίου
- Το σύστημα αδιάλειπτης παροχής
- Το σύστημα πυρανίχνευσης (μέσω UPS)
- Το τηλεφωνικό κέντρο (μέσω UPS)
- Το σύστημα δομημένης καλωδίωσης (μέσω UPS)
- Το σύστημα ασφαλείας (μέσω UPS)

- Το σύστημα του κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (μέσω UPS)
- Τους Πίνακες αυτόματων τοπικών κατασβέσεων
- Τους ανελκυστήρες
- Τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας
- Τη λειτουργία των ΚΚΜ.
- Τους κυκλοφορητές – αντλίες νερού

Ουσιαστικά το Η/Ζ θα καλύπτει όλα τα φορτία του κτιρίου εκτός μέρους του κλιματισμού, συγκεκριμένα των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας ΑΑΘ και των αντίστοιχων αντλιών νερού των κυκλωμάτων πρωτεύοντος αυτών, θεωρώντας ότι η λειτουργία θα έχει ένα ετεροχρονισμό της τάξης του 10% (ταυτοχρονισμός 90% του πλήρους φορτίου)

Όλα τα παραπάνω φορτία (εκτός από τα φορτία των ανελκυστήρων) θα τροφοδοτούνται σε περίπτωση διακοπής από τα Η/Ζ το πολύ μέσα σε 15 sec . Τα φορτία των ανελκυστήρων & των ανεμιστήρων θα τροφοδοτούνται από την εφεδρική πηγή το πολύ μέσα σε 12 min .

5.2.7.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- Το Η/Ζ μεσολαβεί μεταξύ του πίνακα ρευματοδοτήσεως και του πίνακα διανομής, η ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου της ΔΕΗ διερχόμενη μέσω αυτού επιτηρείται διαρκώς από τον ηλεκτρονικό εγκέφαλο του Η/Ζ και εφόσον και οι τρεις φάσεις του ρεύματος της ΔΕΗ έχουν κανονική τάση καταλήγει στον πίνακα διανομής προς τροφοδότηση των καταναλωτών
- Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ μιάς ή περισσοτέρων φάσεων, διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, διακόπτει παντελώς την ρευματοδότηση μέσω του δικτύου της ΔΕΗ, εκκινεί το Η/Ζ και αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης
- Για να είναι εύκολη η αυτόματη εκκίνηση και δυνατή η άμεση φόρτιση του Η/Ζ πρέπει το σύστημα προθερμάνσεως του νερού ψύξεως του κινητήρα να είναι πάντοτε σε λειτουργία όταν δεν εργάζεται το Η/Ζ
- Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, διακόπτει τη ρευματοδότηση της εγκαταστάσεως μέσω της γεννήτριας και αναμετάγει τα φορτία της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Μετά την αναμεταγωγή το Η/Ζ εργάζεται επί μερικά λεπτά χωρίς φορτίο για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και μετά διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία και παραμένει σε επικουρική ετοιμότητα για την επόμενη διακοπή
- Σε περίπτωση αποτυχημένης εκκίνησης του Η/Ζ, υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτομάτων επαναληπτικών προσπαθειών εκκίνησης, οπότε εάν τελικώς δεν εκκινήσει το Η/Ζ, δίνεται ισχυρό ακουστικό και οπτικό σήμα προς ειδοποίηση του Χειριστή για τον έλεγχο και την εκκίνηση του Η/Ζ μέσω του χειροκίνητου συστήματος που φέρει.

5.3. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

α. Οι παροχές των πινάκων φωτισμού και κίνησης θα γίνουν με καλώδια ΝΥΥ και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Οι γραμμές τροφοδότησης των μηχανημάτων με καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες και πάνω σε σχάρες. Με καλώδια ΝΥΥ θα τροφοδοτηθούν οι κυκλοφορητές και αντλίες νερού, οι ανεμιστήρες των ΚΚΜ, οι αντλίες θερμότητας κλπ.

γ. Οι γραμμές τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων του περιβάλλοντα χώρου θα κατασκευασθούν με καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου ΝΥΥ μέσα σε σωλήνες PVC κατάλληλης διαμέτρου Φ63-Φ75-Φ100, 6 atm .

δ. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYA μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYM η NYA και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων NYA οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, μηχανοστάσια, κλπ.

ε. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

ζ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

η. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

θ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ι. Οι γραμμές των παροχών θα οδεύουν μέσα σε διάτρητη μεταλλική σχάρα σε όλους τους χώρους με εμφανή ηλεκτρικά δίκτυα. Οι σχάρες υπολογίζονται με διατομές 500x60mm, 300x60mm, 200x60mm, 150x60mm, 100x60mm, επαρκείς για τον αριθμό των καλωδίων που μεταφέρουν και με δυνατότητα εφεδρείας 20% για μελλοντική επέκταση της εγκατάστασης.

κ. Οι ορατές διαδρομές των καλωδίων εκτός σχάρας θα γίνονται με προστατευτικό σωλήνα από αλουμίνιο και πλαστικό ενδεικτικού τύπου ΚΟΥΒΙΔΗ.

λ. Οι διαδρομές των σωλήνων στην περιμετρική τοιχοποιία για την τροφοδότηση ρευματοδοτών θα γίνει με πλαστικό επίτοιχο κανάλι τύπου Legrand, διατομής 50x105mm όπου θα οδεύουν τα καλώδια των ισχυρών ενώ παράλληλα και με χωριστό κανάλι θα οδεύουν τα καλώδια των ασθενών ρευμάτων για την τροφοδότηση πριζών φωνής δεδομένων (data-voice) και πριζών τηλεόρασης.

μ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm², ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm². Για τους πίνακες ελάχιστη διατομή 6mm², ενώ για τα μηχανήματα ελάχιστη διατομή σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, είτε από τους υπολογισμούς.

ν. Στο κεντρικό αμφιθέατρο θα εγκατασταθεί ενδοδαπέδιο κανάλι πάχους 38mm και μήκους 100mm για την όδευση των παροχών ρευματοδοτών που προβλέπονται αφενός μεν μπροστά και κάτω από την έδρα της σκηνης, αφετέρου δε κάτω από το δάπεδο των καθισμάτων στους αναβαθμούς. Το κανάλι θα οδεύσει στο κενό μεταξύ πλάκας μπετού και τελικής στάθμης υπερψωμένου δαπέδου.

ξ. στους μουσειακούς χώρους (αίθουσα μονίμων και περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας, αίθουσα μονίμων εκθέσεων δυτικής πτέρυγας) καθώς και στην αίθουσα υποδοχής, φουαγιέ,
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)

πωλητήριοι οι ενδοδαπέδιοι ρευματοδότες θα τροφοδοτηθούν μέσω ενδοδαπέδιων καναλιών τύπου οχετού διατομής 100x30mm ενώ η κατάληξη θα γίνει με κεφαλές διπλού ρευματοδότη.

ο. το Η/Ζ και το UPS θα τροφοδοτούν τα αντίστοιχα πεδία του Γ.Π.Χ.Τ. με καλώδια ΝΥΥ, κατάλληλης διατομής για το φορτίο που καλύπτουν

Κατά την κατασκευή της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν :

Αγωγοί μονοπολικόι κατά VDE 0250/3.69, τάσης 1000V μονόκλωνοι , ή σε περίπτωση μεγαλύτερων διατομών πολύκλωνοι , σύμφωνα με τον πίνακα III του άρθρου 135 των Κανονισμών, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με την χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE, τύπου ΝΥΑ ή ΝΥΑF λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5 mm².

Πολυπολικά καλώδια τάσης 500 V κατά VDE 0250/3.69 σύμφωνα με τον πίνακα III του άρθρου 135 των Κανονισμών , με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με χάλκινους μονόκλωνους αγωγούς ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές , κατά DIN 47705 τύπου ΝΥΜ ή εύκαμπτα καλώδια με αγωγούς λεπτοπολυκλώνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά DIN 47718 τύπου ΝΥΜΗΥ , ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5 mm²

Πολυπολικά καλώδια τάσης 500 V κατά VDE 0250/3.69 σύμφωνα με τον πίνακα III του άρθρου 135 των Κανονισμών , με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με χάλκινους μονόκλωνους αγωγούς ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές , κατά DIN 47705 τύπου ΝΥΜ ή εύκαμπτα καλώδια με αγωγούς λεπτοπολυκλώνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά DIN 47718 τύπου ΝΥΜΗΥ , ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5 mm²

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE 0271 τάσης 0.6/1KW μονόκλιωνα ή πολύκλιωνα με θερμοπλαστική μόνωση (PVC) , με εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC , τύπου ΝΥΥ .

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της εν λόγω εγκατάστασης θα είναι των πιο κάτω κατηγοριών :

Πλαστικοί βαρέως τύπου από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων , ευθείς ή εύκαμπτοι .

Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 6 atm από σκληρό P.V.C.

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Ευθύγραμμοι σωλήνες Condur (Rigid PVC Condur) κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 , ΕΛΟΤ 799 και BS 4607 .

Προβλέπονται δυο είδη στηριγμάτων καλωδίων, δηλαδή στηρίγματα διμερή από πλαστική ύλη για ένα μεμονωμένο καλώδιο, (μέχρι δυο καλώδια το πολύ σε παράλληλες διαδρομές) και τύπου σιδηροδρόμου , κατάλληλο για περισσότερα καλώδια σε παράλληλη διαδρομή.

Οι σχάρες καλωδίων προβλέπονται από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με διατρήσεις επιμήκεις , ώστε να μπορούν να δεθούν πάνω στην σχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps) . Οι σχάρες θα έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια σε ποσοστό >20%. Επίσης θα χρησιμοποιηθούν κλειστά κανάλια Legrand για ορατή όδευση.

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν στους χώρους οι οποίοι σύμφωνα με τους κανονισμούς κατατάσσονται στην κατηγορία των ξηρών, θα είναι διμερείς χωνευτοί , με πλήκτρα , ισχυρής κατασκευής , με βάση από πορσελάνη έντασης 10 A και τάσης 250 V. Στους χώρους που κατατάσσονται στην κατηγορία των προσωρινά ή μόνιμα υγρών , οι διακόπτες θα είναι στεγανοί με πλήκτρα, με βάση από πορσελάνη έντασης 16 A και τάσης 250 V κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση .

5.4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Οι ηλεκτρικοί πίνακες που θα εγκατασταθούν στο Κτήριο κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες :

- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης
- Γενικοί Πίνακες διανομής, κίνησης & φωτισμού ορόφων που τροφοδοτούνται απ'ευθείας από τον Γ.Π.Χ.Τ.
- Υποπίνακες διανομής, κίνησης και φωτισμού που τροφοδοτούνται είτε από τους γενικούς πίνακες διανομής ορόφων, είτε από άλλο υποπίνακα διανομής.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης καθώς και Γενικοί Πίνακες Διανομής ορόφων με γενικό διακόπτη ονομαστικής έντασης πάνω από 400 A θα είναι μεταλλικοί τύπου «πεδίων» κατάλληλοι για απ' ευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο .

Οι Γενικοί Πίνακες Διανομής και οι Υποπίνακες διανομής με γενικό διακόπτη ονομαστικής έντασης μικρότερης των 400 A θα είναι τύπου «ερμαρίου» κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, στεγανοί ή όχι ανάλογα με την κατηγορία του χώρου που βρίσκονται .

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP30-IP43 τριφασικοί τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης.

Μεταξύ των άλλων, ο τριφασικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές αυτόματο διακόπτη ισχύος με θερμομαγνητικά στοιχεία.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Προστασία με καλώδιο από 6mm² και πάνω.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

Αντίστοιχα ο μονοφασικός πίνακας θα περιλαμβάνει

- Ραγοδιακόπτη ως γενικό διακόπτη πίνακα
- Συντηκτική ασφάλεια βιδωτή.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Προστασία με καλώδιο από 6mm² και πάνω.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

Οι πίνακες διανομής χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Πίνακες κανονικών φορτίων (γενικός πίνακας κτιρίου ο ΓΠ.ΚΦ)

Τροφοδοτούνται μόνο από την ΔΕΗ.

Σε περιπτώσεις διακοπής ή βλάβης του δικτύου της ΔΕΗ τίθενται εκτός λειτουργίας

Πίνακες εφεδρικών φορτίων (γενικός πίνακας ο ΓΠ.ΕΦ)

Τροφοδοτούνται από τη ΔΕΗ και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z).

Σε περιπτώσεις διακοπής ή βλάβης του δικτύου της ΔΕΗ συνεχίζεται κανονικά η λειτουργία των φορτίων πέραν των 15sec που απαιτείται για την εκκίνηση και παραλαβή των φορτίων από το Ζεύγος. Στην προκειμένη περίπτωση και εφόσον επιλέγεται η πλήρης κάλυψη των ηλεκτρικών φορτίων από τη γεννήτρια ο πίνακας των εφεδρικών φορτίων συνδέεται εξ' ολοκλήρου με το γενικό πίνακα της ΔΕΗ.

Πίνακες αδιαλείπτων φορτίων (γενικός πίνακας ο ΓΠ.ΑΦ)

Τροφοδοτούνται από τη ΔΕΗ, το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος και το σύστημα αδιαλείπτου παροχής (UPS).

Για την ομαλή και αδιάκοπη (γεφύρωση του χρονικού διαστήματος από την διακοπή της κανονικής παροχής μέχρι την ενεργοποίηση και ανάληψη του φορτίου από το H/Z) λειτουργία των φορτίων.

Στη μελέτη προβλέπεται κοινός πίνακας για την κάλυψη των κανονικών και εφεδρικών φορτίων όλων των επιμέρους ορόφων και χώρων καθώς έχει ληφθεί υπόψη η πρόβλεψη για την κάλυψη των φορτίων τόσο από τη ΔΕΗ όσο και από το Η/Ζ εκτός μέρους των φορτίων κλιματισμού συγκεκριμένα των ΑΑΘ.

Ο γενικός πίνακας και η σύνδεση του με τον πίνακα του Η/Ζ καθώς και ο γενικός πίνακας του UPS θα τοποθετηθούν στο ισόγειο ηλεκτροστάσιο όπως αποτυπώνεται στα σχέδια. Από το γενικό πίνακα θα αναχωρούν γραμμές τροφοδότησης των υποπινάκων. Με βάση τα εκτιμώμενα φορτία του κτιρίου και την προβλεπόμενη ισχύ του Η/Ζ, όλα τα φορτία που υποστηρίζονται από τη ΔΕΗ εκτός του πίνακα των ΑΑΘ του κλιματισμού υποστηρίζονται αντίστοιχα και από το Η/Ζ.

Προβλέπονται χωριστοί πίνακες για τους χώρους. Με την δενδροειδή διανομή επιτυγχάνεται αυτονομία των πινάκων σε περίπτωση συντήρησης ή βλάβης μέσω της επιλεκτικής προστασίας αυτών.

Από τους πίνακες φωτισμού των χώρων των επιμέρους ορόφων, αναχωρούν οι γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών. Οι γραμμές φωτισμού αρχικά οδεύουν στη μεταλλική σχάρα και καταλήγουν στα φωτιστικά σώματα μέσω πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου. Η όδευση εκτός σχάρας των καλωδίων γίνεται με στήριξη των σωλήνων προστασίας πάνω στην πλάκα οροφής του χώρου με τρόπο ώστε να μην ενοχλείται η αισθητική του χώρου.

Σε χώρους όπου επικρατεί η λύση φωτιστικών τύπου ράγας η καλωδίωση ακολουθεί τη διαδρομή της ράγας για την τροφοδότηση των επιμέρους φωτιστικών με τα κατάλληλα κουτιά διακλάδωσης προσαρμοσμένα στη ράγα.

Σε κάθε χώρο προβλέπονται δύο τουλάχιστον κυκλώματα φωτισμού, ενώ στην πραγματικότητα θα υλοποιηθούν περισσότερα δίνοντας μεγαλύτερη ευελιξία στη λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι αναχωρήσεις των γραμμών ρευματοδοτών των περισσότερων χώρων θα γίνουν μέσω ενδοδαπέδων καναλιών (οχετών) και κατάληξη σε κεφαλές στη στάθμη του δαπέδου.

Οι γραμμές φωτισμού ασφαλίζονται με μικροαυτόματο 10Α και χρησιμοποιούν καλώδιο NYM 3X1.5mm². Αντίστοιχα οι γραμμές των ρευματοδοτών ασφαλίζονται με μικροαυτόματο 16Α και χρησιμοποιούν καλώδιο NYM 3x2.5mm². Για τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται ρελέ μονοπολικά με βοηθητικές επαφές ελέγχου των επιμέρους κυκλωμάτων.

Από τους πίνακες κίνησης αναχωρούν χωριστές γραμμές τροφοδότησης των μηχανημάτων (αντλίες, κυκλοφορητές, αντλίες θερμότητας, κλιματιστικές μονάδες, πιεστικά συγκροτήματα, κλπ), οι οποίες προστατεύονται από αυτόματους διακόπτες ισχύος κινητήρων με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία και αντίστοιχα ρελέ ισχύος για την έναυση των μηχανημάτων μέσω του συστήματος αυτοματισμού (BMS). Τέλος προβλέπονται και βοηθητικές επαφές ρελέ για την παρακολούθηση και έλεγχο της καλής λειτουργίας των μηχανημάτων (ένδειξεις λειτουργίας, επιβεβαίωση λειτουργίας, ένδειξη βλαβών, κλπ).

Τα θερμικά στοιχεία θα ρυθμιστούν στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα το οποίο θα δοθεί από τον κατασκευαστή του. Τόσο το κύκλωμα ισχύος όσο και τα βοηθητικά κυκλώματα θα προσαρμοσθούν στους κινητήρες που τελικά θα εγκατασταθούν.

Οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος έως και 7.5 KW ξεκινούν απευθείας, ενώ οι υπόλοιποι με αυτόματο διακόπτη αστέρα –τριγώνου.

Ρελέ ελέγχου και αυτοματισμού θα εγκατασταθούν και στους πίνακες των φορτίων φωτισμού για τον έλεγχο των κυκλωμάτων φωτισμού.

Με χωριστή παροχή θα τροφοδοτηθούν οι αερόψυκτες ή/και οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας καθώς έχουν ενσωματωμένο πίνακα από όπου τροφοδοτούνται τα επιμέρους κυκλώματα (συμπιεστές, αντλίες, ανεμιστήρες, αυτοματισμοί, διατάξεις ασφαλείας).

Κάθε μηχανοστάσιο κλιματισμού θα διαθέτει ιδιαίτερο πίνακα ο οποίος δύναται να καλύπτει τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών του χώρου αλλά κυρίως θα εξυπηρετεί τα φορτία κίνησης και συγκεκριμένα τους ανεμιστήρες των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων τους κυκλοφορητές των εναλλακτών ανάκτησης θερμότητας υδραυλικού κυκλώματος (run around coils), τις διάφορες βαλβίδες (2οδες, 3οδες) των συστημάτων αυτοματισμού των ΚΚΜ, κλπ.

Στο χώρο του δώματος της ανατολικής πτέρυγας όπου εγκαθίστανται τρεις ΚΚΜ και δύο αερόψυκτες αντλίες θερμότητας, θα εγκατασταθεί παράλληλα πίνακας εξωτερικού χώρου pillar τύπου πεδίου, στεγανός IP67 ο οποίος θα εξυπηρετεί τις ΚΚΜ (ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής) τα συστήματα αυτοματισμού αυτών (βαλβίδες, κλπ). Δεύτερος πίνακας τύπου pillar θα τροφοδοτεί τους πίνακες των αντλιών θερμότητας, οι οποίοι θα εξυπηρετούν τα μεγάλα φορτία κίνησης των συμπιεστών των ΑΘ. Ο δεύτερος πίνακας θα τροφοδοτείται από το Γ.Π.Χ.Τ αλλά μόνο από το δίκτυο της ΔΕΗ και όχι από το Η/Ζ.

Στο κτήριο προβλέπονται ανάλογα με τους χώρους οι παρακάτω πίνακες

A/A	ΟΡΟΦΟΣ	ΧΩΡΟΣ	ΤΥΠΟΣ ΠΙΝΑΚΑ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΙΝΑΚΑ
1	ΙΣΟΓΕΙΟ	Χώρος εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ανατολικής πτέρυγας – φωτισμού	ΕΔ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Χώρος πωλητηρίου – κυλικείου ανατολικής πτέρυγας – φωτισμού	ΚΠ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Χώρος φουαγιέ αμφιθεάτρου δυτικής πτέρυγας – φωτισμού	ΦΓ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Χώρος γραφείων δυτικής πτέρυγας – φωτισμού	ΓΡ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x10mm2	3x40Α
		Μηχανοστάσιο κλιματισμού ανατολικής πτέρυγας – κίνησης	ΑΜ1.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Μηχανοστάσιο κλιματισμού δυτικής πτέρυγας αριστερά – φορτία κίνησης	ΔΜ1.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 3x95+50+50mm2	3x160Α
		Μηχανοστάσιο κλιματισμού δυτικής πτέρυγας αριστερά – φορτία φωτισμού – ρευματοδοτών	ΔΜ1Φ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Μηχανοστάσιο κλιματισμού δυτικής πτέρυγας δεξιά κίνησης	ΔΜ2.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α

		Κοινόχρηστα ισογείου ανατολικής πτέρυγας – φωτισμού	ΚΧΙ.Π (ΔΕΗ + Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Αδιάλλειπτα φορτία δυτικής πτέρυγας	ΑΔΔ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
2	Α' ΟΡΟΦΟΣ	Χώρος περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας – φωτισμού	ΑΠΕ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Χώρος μονίμων εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας – φωτισμού	ΑΜΕ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Κοινόχρηστα ανατολικής πτέρυγας – φωτισμού	ΚΧΑ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x16mm2	3x50Α
		Αμφιθέατρο δυτικής πτέρυγας – φωτισμού	ΑΜΦ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x16mm2	3x40Α
		Χώρος υποδοχής δυτικής πτέρυγας – φωτισμού	ΑΥ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Χώρος μονίμων εκθέσεων δυτικής πτέρυγας – φωτισμού	ΔΜΕ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Ανελκυστήρας 1 ανατολικής πτέρυγας κίνησης	ΑΝΒ.Π	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Ανελκυστήρας 2 ανατολικής πτέρυγας κίνησης	ΑΝΓ.Π	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
3.	ΕΞΩΣΤΗΣ	Εξώστης αμφιθέατρου δυτικής πτέρυγας – φωτισμού	ΕΞ.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Ανελκυστήρας δυτικής πτέρυγας κίνησης	ΑΝΑ.Π	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
4	ΔΩΜΑ	Η/Μ εγκαταστάσεις ανατολικής πτέρυγας εκτός ΑΑΘ – κίνησης	ΑΜ2.Π (ΔΕΗ+Η/Ζ)	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α
		Η/Μ εγκαταστάσεις – ΑΑΘ και παρελκόμενα κίνησης	ΑΜ2ΗΖ (ΔΕΗ)	ΝΥΥ 3x120+70+70mm2	3x250Α
5	ΥΠΟΓΕΙΟ	Μηχανοστάσια ύδρευσης – δεξαμενής νερού – πυρόσβεσης – κίνησης	ΥΜΗ.Π	ΝΥΥ 3x35+16+16mm2	3x80Α
		Μηχανοστάσια ύδρευσης – δεξαμενής νερού – πυρόσβεσης –	ΥΜΗΦ.Π	ΝΥΥ 5x6mm2	3x25Α

		φωτισμού			
--	--	----------	--	--	--

5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

5.5.1. ΣΤΑΘΜΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο φωτισμός στους εσωτερικούς χώρους πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής:

- i. Συνιστώμενη μέση στάθμη φωτισμού στο επίπεδο εργασίας και ελαχιστοποίηση της ανομοιομορφίας σύμφωνα με τους Κανονισμούς.
- ii. Συνιστώμενη θερμοκρασία χρώματος φωτισμού.
- iii. Περιορισμό της θάμβωσης.
- iv. Βέλτιστη οικονομοτεχνική λύση που θα συνδυάζει κόστος προμήθειας-εγκατάστασης φωτιστικών, και ενεργειακής κατανάλωσης, ώστε να εξασφαλισθούν οι απαιτήσεις i, ii και iii.

Η εγκατάσταση φωτισμού θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω τιμές στις εντάσεις φωτισμού :

▪ Γραφεία	500 Lux
▪ Χώρος μονίμων εκθέσεων	200 Lux
▪ Χώρος περιοδικών εκθέσεων	200 Lux
▪ Αμφιθέατρα	500 Lux
▪ Χώροι Αναμονής - φουαγιέ	500 Lux
▪ Χώρος υποδοχής	200 Lux
▪ Χώρος πωλητηρίου κυλικείου	500 Lux
▪ Χώρος εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων	200 Lux
▪ Χώροι Υγιεινής	200 Lux
▪ Αποθήκες	200 Lux
▪ Μηχανοστάσια	200 Lux
▪ Διάδρομοι	150 Lux

Οι παραπάνω εντάσεις υπολογίζονται στο επίπεδο εργασίας 0.85 m από τελειωμένο δάπεδο .

- | | |
|-----------------------|--------|
| ▪ Εξωτερικός Φωτισμός | 10 Lux |
|-----------------------|--------|

Το επιθυμητό επίπεδο ομοιομορφίας στο φωτισμό των χώρων είναι 0.60-0.70.

5.5.2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων για τον γενικό φωτισμό έγινε με τα παρακάτω κριτήρια :

- Διατήρηση κατά το δυνατόν καννάβου για λόγους ευελιξίας & αισθητικής
- Ελαχιστοποίηση του τύπου των φωτιστικών για λόγους συντήρησης και δαπάνης λειτουργίας
- Χρωματική απόδοση σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χώρων
- Λειτουργικές ανάγκες χώρου (βαθμός προστασίας κ.λ.π)

Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω συντελεστές :

- Συντελεστές ανάκλασης: Σύμφωνα με την μορφή των τελικών επιφανειών των χώρων

0.70	: ανοιχτόχρωμες επιφάνειες
	: μέσες επιφάνειες
0.20	: σκουρόχρωμες επιφάνειες
- Συντελεστές ρύπανσης : 0.90 : (χώροι κύριας χρήσης)

0.80 (Ρυπαροί χώροι, μηχανοστάσια, αποθήκες)

Για τον φωτισμό των διαφόρων χώρων του κτιρίου προβλέπονται κατά βάση φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED υψηλής φωτιστικής απόδοσης συγκεκριμένα υψηλής φωτεινής ροής (lumen) και αντίστοιχα χαμηλής απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος (W). Όπου προβλέπεται από την Αρχιτεκτονική μελέτη ψευδοροφή, τα αντίστοιχα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση επί της ψευδοροφής, που έχει επιλεγεί.

Με βάση την αρχιτεκτονική μελέτη προβλέπονται δύο βασικές διατάξεις φωτισμού

1. Σε συγκεκριμένους χώρους του ισογείου φωτιστικά τύπου downlighter χωνευτά ψευδοροφής κατάλληλα για φωτισμό δέσμης με ισχύ όπως προκύπτει από τη φωτοτεχνική μελέτη. Η διάταξη αφορά στους χώρους
 - A. εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων
 - B. κυλικείου – πωλητηρίου
 - Γ. φουαγιέ αμφιθεάτρου
2. Σε συγκεκριμένους χώρους του ορόφου φωτιστικά τύπου spotlight κατάλληλα για τοποθέτηση σε ράγα φωτισμού και σε διάταξη όπως αποτυπώνεται στα σχέδια. Αφορά τους ακόλουθους χώρους
 - A. χώρο μονίμων εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας
 - B. χώρο μονίμων εκθέσεων δυτικής πτέρυγας
 - Γ. χώρο υποδοχής δυτικής πτέρυγας
 - Δ. χώρο προθαλάμου και εισόδου δυτικής πτέρυγας
 - E. χώρο αμφιθεάτρου δυτικής πτέρυγας
3. Στο χώρο περιοδικών εκθέσεων της ανατολικής πτέρυγας προτείνονται αφενός μεν φωτιστικά τύπου spotlight για ράγα φωτισμού, αφετέρου φωτιστικά γραμμικού φωτισμού (profiles) χωνευτά ψευδοροφής κυμαινόμενου μήκους
4. Στο αμφιθέατρο πέραν του γενικού φωτισμού με φωτιστικά spotlight ράγας προβλέπονται και φωτιστικά γραμμικού φωτισμού σε μορφή επίτοιχης απλίκας κάτω από τους αναβαθμούς του εξώστη του αμφιθεάτρου.
5. Στα γραφεία προβλέπονται φωτιστικά γραμμικού φωτισμού κρεμαστά διπλής δέσμης πάνω – κάτω. Στους διαδρόμους της διοίκησης φωτιστικά τύπου downlighter χωνευτά ψευδοροφής.
6. Στους χώρους των WC φωτιστικά γραμμικού φωτισμού χωνευτά ψευδοροφής και downlighter σύμφωνα με τα σχέδια.
7. Στους διαδρόμους κυκλοφορίας φωτιστικά τύπου downlighter χωνευτά ψευδοροφής
8. Στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων φωτιστικά τύπου σκάφης (σκαφάκια) εμφανή οροφής στεγανά

5.5.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

Για τους χώρους του κτιρίου (κύριους και βοηθητικούς) έχουν επιλεγεί φωτιστικά σώματα τα οποία αφενός μεν προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της αρχιτεκτονικής και μμουσειογραφικής μελέτης, αφετέρου δε έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που οδηγούν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά στα βασικά φωτομετρικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τη φωτοτεχνική μελέτη και τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ.

Τα χαρακτηριστικά των επιλεγόμενων φωτιστικών και οι χώροι στους οποίους προτείνονται αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα

A/A	Τύπος φωτιστικού	Περιγραφή φωτιστικού	Χώροι εφαρμογής φωτιστικών
1	T1 (PENDO 15 B ADTR)	Spotlight κατευθυνόμενης δέσμης κουμπωτό για ράγα χωνευτή, dimmable (DALI)	Χώρος μονίμων εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας Χώρος μονίμων εκθέσεων δυτικής πτέρυγας Χώρος υποδοχής δυτικής πτέρυγας Χώρος αμφιθέατρου δυτικής πτέρυγας
2	T2 (UBER 1Q ADTR S.S.LED)	Spotlight κατευθυνόμενης δέσμης κουμπωτό για ράγα χωνευτή, dimmable (DALI)	Χώρος περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας – μουσειακός φωτισμός
3	C1 (MAX PLANUS)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable	Κεντρική είσοδος χώρου υποδοχής δυτικής πτέρυγας
4	C2 (PLANUS 3)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable	Κεντρική είσοδος χώρου υποδοχής δυτικής πτέρυγας
5	C3 (PLANUS 13)	Spotlight χωνευτό (downlighter) σταθερής δέσμης	WC κοινού ανατολικής πτέρυγας και δυτικής πτέρυγας
6	C4 (NOTUS 1 TRIMLESS B LINEAR LED)	Γραμμικού φωτισμού (profile) χωνευτό, κυμαινόμενου μήκους	WC κοινού ανατολικής πτέρυγας και δυτικής πτέρυγας
7	C5 (NOTUS 1 TRIMLESS A LINEAR LED)	Γραμμικού φωτισμού (profile) χωνευτό, κυμαινόμενου μήκους, dimmable (DALI)	Χώρος περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας – γενικός φωτισμός
8	C6 (MAX ARTUS S.S.LED)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable (DALI)	Χώρος εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ανατολικής πτέρυγας Χώρος πωλητηρίου – κυλικείου ανατολικής πτέρυγας Χώρος φουαγιέ δυτικής πτέρυγας Χώρος εισόδου φουαγιέ δυτικής πτέρυγας
9	C7 (ARTUS 5 S.S.LED)	Spotlight χωνευτό (downlighter) κατευθυνόμενης δέσμης dimmable (DALI)	Χώρος εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ανατολικής πτέρυγας Χώρος πωλητηρίου – κυλικείου ανατολικής πτέρυγας Χώρος φουαγιέ δυτικής πτέρυγας Χώρος εισόδου φουαγιέ δυτικής πτέρυγας Χώροι διαδρόμων κυκλοφορίας ανατολικής και δυτικής πτέρυγας
10	D1 (NOTUS 14 UP DOWN LINEAR LED SP)	Γραμμικού φωτισμού (profile) κρεμαστό από οροφή dimmable	Γραφεία διοίκησης δυτικής πτέρυγας
11	D2 (JAZZ)	Spotlight χωνευτό (downlighter) σταθερής δέσμης	Είσοδος διοίκησης δυτικής πτέρυγας, βοηθητικοί χώροι και WC
12	E1 (FAMA S STEPS 1)	Χωνευτό ενδοτοιχίο στα ρίχτια των σκαλοπατιών του αμφιθέατρου	Αμφιθέατρο δυτικής πτέρυγας
13	E2 (COMIS 5)	Γραμμικού φωτισμού (profile) επίτοιχο, κυμαινόμενου μήκους, έμμεσου φωτισμού (προς τα πάνω), σταθερής δέσμης, dimmable (DALI)	Αμφιθέατρο δυτικής πτέρυγας τοποθέτηση κάτω από τον εξώστη κατά μήκος σε κάθε αναβαθμό (φωτισμός σειρών καθισμάτων κάτω από εξώστη)
14	E2 (JAZZ)	Spotlight χωνευτό (downlighter) σταθερής δέσμης	Είσοδοι, κλιμακοστάσιο, χώροι τεχνικού σκηνης και μεταφραστών αμφιθέατρου δυτικής πτέρυγας
15	V1 (PALIO 2 L LED OPAL)	Φωτιστικό τύπου σκάφης (σκαφάκι) οροφής ή κρεμαστό, στεγανό IP67, σταθερής δέσμης	Χώροι Η/Μ εγκαταστάσεων (μηχανοστάσια κλιματισμού στις δύο πτέρυγες), χώροι υποσταθμού, μετασηματιστή, μέσης τάσης
16	V2 (PORTO 10)	Φωτιστικό επίτοιχης εξωτερικής τοποθέτησης τύπου χελώνας, σταθερής δέσμης, στεγανό IP67	Δώματα και στις δύο πτέρυγες – εξωτερικός φωτισμός
17	V3 (LED STRIP)	Φωτιστικό τύπου ταινίας LED (LED strip) κυμαινόμενου μήκους	Χειρολισθήρες κλιμακοστασίων ανατολικής και δυτικής πτέρυγας

Στους διάφορους χώρους του κτηρίου και ανάλογα με τις απαιτήσεις της φωτοτεχνίας όσον αφορά στην ένταση φωτισμού και την ομοιομορφία επιλέγονται τα φωτιστικά που περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΧΩΡΟΣ	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ (ΤΥΠΟΣ/ΤΕΜ)	ΕΝΤΑΣΗ/ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑ	ΙΣΧΥΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (W/m ²)
1	ΙΣΟΓΕΙΟ	Εκπαιδευτικές δραστηριότητες ανατολικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W C6 (MAX ARTUS) 12.2W 34xC7+13xC6 = 34x11W+13x12.2W=532.6W	296 lux > 200 lux Emin/Em = 0.582 >0.40	3.36 < 8.4
		Πωλητήριο - κυλικείο ανατολικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W C6 (MAX ARTUS) 44.2W 43xC7+9xC6 = 43x11W+9x44.2W=870.8W	576 lux > 500 lux Emin/Em = 0.60 =>0.60	5.80 < 14
		Φουαγιέ δυτικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W C6 (MAX ARTUS) 12.2W 52xC7+7xC6 = 52x11W+7x12.2W=657.4W	576 lux > 500 lux Emin/Em = 0.661 =>0.60	6.33 < 14
		Είσοδος φουαγιέ δυτικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W C6 (MAX ARTUS) 44.2W 6xC7+3xC6 = 6x11W+3x44.2W=198.6W	634 lux > 200 lux Emin/Em = 0.41 =>0.40	6.2 < 8.4
		Προθάλαμος φουαγιέ δυτικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W C6 (MAX ARTUS) 44.2W 4xC7+1xC6 = 4x11W+1x44.2W=88.2W	573 lux > 500 lux Emin/Em = 0.637 =>0.60	7.64 < 14
		Γραφείο 1 δυτικής πτέρυγας	D1 (NOTUS 14 UP/DOWN LINEAR LED SP) 139.4W 1x140W = 140W	637 lux > 500 lux Emin/Em = 0.699 =>0.60	9.79 < 14
		Γραφείο 2 δυτικής πτέρυγας	D1 (NOTUS 14 UP/DOWN LINEAR LED SP) 155W 1x155W = 155W	643 lux > 500 lux Emin/Em = 0.642 =>0.60	9.50 < 14
		Γραφείο 3 δυτικής πτέρυγας	D1 (NOTUS 14 UP/DOWN LINEAR LED SP) 201.4W 1x201W = 201W	611 lux > 500 lux Emin/Em = 0.532 <0.60	7.83 < 14
		Διοίκηση δυτικής πτέρυγας	D2 (JAZZ) 12.9W 11xD2=11x12.9W = 141.9W	621 lux > 500 lux Emin/Em = 0.437 <0.60	5.65 < 14
		Διαδρόμος ισογείου ανατολικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W 5xC7=5x11W = 55W	200 lux > 200 lux Emin/Em = 0.777 =>0.40	4.0 < 8.4
		Διαδρόμος ισογείου δυτικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W 5xC7=5x11W = 55W	219 lux > 200 lux Emin/Em = 0.623 >0.40	3.33 < 8.4
2	Α' ΟΡΟΦΟΣ	Αίθουσα μόνιμων εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας	T1 (PENDO 15B ADTR) 25.5W 57xT1 = 57x25.5W = 1453.5W	393 lux > 200 lux Emin/Em = 0.403 =>0.40	3.65 < 8.4
		Αίθουσα περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας	C5 (NOTUS 1 TRIMLESS LINEAR LED) 15.5W C5 (NOTUS 1 TRIMLESS LINEAR LED) 23.2W C5 (NOTUS 1 TRIMLESS LINEAR LED) 31W C5 (NOTUS 1 TRIMLESS LINEAR LED) 38.7W C5 (NOTUS 1 TRIMLESS LINEAR LED) 54.2W C5 (NOTUS 1 TRIMLESS LINEAR LED) 62W 5x15.5W+9x23.2W+6x31W+4x38.7W+2x54.2W+1x62W=	364 lux > 200 lux Emin/Em = 0.657 =>0.40	5.60 < 8.4

		797.5W			
	Αίθουσα μόνιμων εκθέσεων δυτικής πτέρυγας	T1 (PENDO 15B ADTR) 25.5W 32xT1 = 32x25.5W = 815W	393 lux > 200 lux Emin/Em = 0.40 >=0.40	3.92 < 8.4	
	Αίθουσα υποδοχής δυτικής πτέρυγας	T1 (PENDO 15B ADTR) 17.8W 46xT1 = 46x17.8W = 818.8W	542 lux > 200 lux Emin/Em = 0.502 >=0.40	5.62 < 8.4	
	Αμφιθέατρο δυτικής πτέρυγας	T1 (PENDO 15B ADTR) 25.5W T1 (PENDO 15B ADTR) 17.8W 39xT1(25.5W)+16xT1(17.8W) = 39x25.5W+16x17.8W = 1278W	502 lux > 500 lux Emin/Em = 0.60 >=0.60	6.17 < 14	
	Είσοδος χώρου υποδοχής δυτικής πτέρυγας	C1 (MAX PLANUS) 44.2W C2 (PLANUS 3) 12.9W 14xC2+5xC1 = 14x12.9W+5x44.2W = 401.6W	583 lux > 500 lux Emin/Em = 0.60 >=0.60	8.08 < 14	
	Διάδρομος κοινόχρηστων ανατολικής πτέρυγας	C7 (ARTUS 5) 9.8W 4x11W = 44W	247 lux > 200 lux Emin/Em = 0.502 >=0.40	2.83 < 8.4	

5.5.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Από το πίνακα του κάθε χώρου (από τους προαναφερόμενους) αναχωρούν τουλάχιστον δύο κυκλώματα φωτισμού για το χώρο, για λόγους καταρχήν ασφαλείας. Ο αριθμός των κυκλωμάτων καθορίζεται με κριτήριο τη χρήση και λειτουργία του χώρου καθώς και με βάση τον επιδιωκόμενο αυτόματο έλεγχο του φωτισμού με βάση τα επιλεγόμενα αισθητήρια ελέγχου. Τα κυκλώματα του φωτισμού αποτυπώνονται στο τεύχος υπολογισμών της ηλεκτρολογικής μελέτης καθώς και σε υπόμνημα στα σχέδια δίπλα σε κάθε χώρο.

Τα κυκλώματα φωτισμού θα τροφοδοτούνται από καλώδια NYM 3x1.5mm². Οι οδεύσεις των κυκλωμάτων θα γίνουν σε μεταλλικές σχάρες στη ψευδοροφή. Στις γραμμές φωτισμού θα προβλεφθούν αντίστοιχα ρελέ έτσι ώστε τα κυκλώματα να ελέγχονται και να επιτηρούνται από το BMS. Στην κατάληξη των καλωδίων προς τα φωτιστικά θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου και κουτιά δικλάδωσης.

5.5.4.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για το κτήριο προβλέπεται εγκατάσταση συστήματος ελέγχου του φωτισμού καθώς είναι φανερό ότι οι καταναλώσεις του φωτισμού παίζουν καθοριστικό ρόλο στην συνολική ηλεκτρική κατανάλωση του κτηρίου.

Ο φωτισμός θα ελέγχεται με τη εγκατάσταση δικτύου instabus KNX πάνω στο οποίο θα συνδεόνται όλες οι συσκευές bus, μπουτόν φωτισμού, ψηφιακοί ελεγκτές on/off, αναλογικοί ρυθμιστές έντασης του φωτισμού – dimmers, ενώ θα χρησιμοποιηθούν και κατάλληλα αισθητήρια όπου αυτό είναι απαραίτητο όπως αισθητήρια φωτεινότητας, παρουσίας, κίνησης, κλπ.

Σκοπός του συστήματος ελέγχου του φωτισμού είναι προφανώς η ορθολογικότερη χρήση της εγκατάστασης και η εξοικονόμηση ενέργειας από ένα αυτόματο σύστημα το οποίο θα έχει τη δυνατότητα επαναρύθμισης της παραμετροποίησης του.

Οι συσκευές bus θα είναι προγραμματιζόμενες με ιδιαίτερο λογισμικό της κατασκευάστριας εταιρείας πιστοποιημένο και ευέλικτο ως προς τη χρήση και συντήρησή του.

Η διασύνδεση των επιμέρους συσκευών bus θα γίνεται με τοπολογία αστέρα, και με τη χρήση ειδικού καλωδίου μεταφοράς πληροφοριών τύπου YCYM 2x2x0.8mm² (πράσινο καλώδιο) σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές. Μέσω της τοπολογίας του δικτύου επιτυγχάνεται αποκεντρωμένος έλεγχος με προγραμματιζόμενες συσκευές.

Η σύνδεση του δικτύου instabus με το κεντρικό σύστημα BMS θα γίνει με ελεγκτές διασύνδεσης ώστε όλη η πληροφορία του αποκεντρωμένου δικτύου να περνά και στο κεντρικό σύστημα όποτε να εμφανίζεται και στον υπολογιστή του συστήματος διαχείρισης ενέργειας.

Η τεχνική του ελέγχου του φωτισμού θα στηριχθεί στην ψηφιακή τεχνολογία μέσω του συστήματος DALI (Digital Addressable Lighting Infrastructure). Η συγκεκριμένη τεχνολογία προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία στον έλεγχο καθώς δίνει τη δυνατότητα ταυτοποίησης κάθε φωτιστικού ξεχωριστά από τα υπόλοιπα, συνεπώς τη δυνατότητα παραμετροποίησης του ελέγχου του κάθε φωτιστικού, δημιουργώντας προγραμματιζόμενα σενάρια ελέγχου του φωτισμού ανεξάρτητα από την καλωδίωση ισχύος των κυκλωμάτων φωτισμού. Δηλαδή ανεξάρτητα από την επιλογή των κυκλωμάτων φωτισμού και την αντίστοιχη καλωδίωση, το σύστημα DALI δίνει τη δυνατότητα σε κάθε φωτιστικό του κάθε κυκλώματος να αποκτήσει δική του ταυτότητα (address) και να παραμετροποιηθεί αυτόνομα σε σχέση με τα υπόλοιπα φωτιστικά ακόμη και του ίδιου κυκλώματος. Η ευελιξία που προσφέρει το σύστημα DALI αξιοποιείται στην περίπτωση του μουσειακού φωτισμού ο οποίος στα πλαίσια της μουσειογραφικής μελέτης δύναται να λειτουργήσει με πολλαπλά σενάρια φωτισμού (σκηνές φωτισμού) ανάλογα με τα θεατρικά δρώμενα που η μελέτη επιτάσσει.

Παράλληλα ο έλεγχος θα περιλαμβάνει όλα τα αισθητήρια που θα προσφέρουν ορθολογιστική χρήση ενέργειας όπως αισθητήρια παρουσίας, κίνησης, φωτεινότητας, παρουσίας-φωτεινότητας, κλπ. Η χρήση ρυθμιστών έντασης του φωτισμού θα προσφέρει τη δυνατότητα αναλογικού ελέγχου με βάση τα προγραμματιζόμενα σενάρια – σκηνές φωτισμού. Με το συγκεκριμένο σύστημα, ο έλεγχος του φωτισμού αποκτά δυναμικά χαρακτηριστικά καθώς ανά πάσα στιγμή μπορεί να τροποποιηθεί δημιουργώντας νέες σκηνές φωτισμού προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες απαιτήσεις των χώρων.

Η διασύνδεση του συστήματος DALI με το σύστημα KNX γίνεται με ειδικούς ελεγκτές διασύνδεσης ώστε να ανταλλάσσεται πληροφορία μεταξύ των δύο. Το διακοπτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πληρεί τις προδιαγραφές του συστήματος DALI (συμβατότητα).

Για την υλοποίηση της παραμετροποίησης θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο ισχυρών ρευμάτων NYM 3x1.5mm², NYM 5x1.5mm², όπου οι δύο κατά περίπτωση φάσεις του καλωδίου θα συνδέουν ως πόλοι τα επιμέρους φωτιστικά. Συνεπώς η εγκατάσταση του φωτισμού θα χρησιμοποιεί, πέραν της καλωδίωσης των επιλεγόμενων κυκλωμάτων, ένα επιπλέον καλώδιο για τη συρμάτωση των φωτιστικών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος DALI.

Στην εγκατάσταση θα προβλεφθεί αριθμός αισθητηρίων φωτεινότητας έτσι ώστε να ελέγχεται ο ημερήσιος φυσικός φωτισμός από τις διαφώτιστες επιφάνειες οροφών της κεντρικής πτέρυγας της Αργούς και να συμπληρώνεται η μέση στάθμη φωτισμού με τον απαραίτητο τεχνητό φωτισμό. Η λειτουργία θα ενσωματωθεί στα σενάρια – σκηνές φωτισμού. Η αναλογική ρύθμιση θα επιτυγχάνεται από αντίστοιχους αναλογικούς ρυθμιστές έντασης ενταγμένους στους πίνακες των χώρων.

Στο αμφιθέατρο η ρύθμιση του φωτισμού θα υλοποιείται μέσω χειροκίνητων ρυθμιστών (dimmers) στο χώρο του τεχνικού σκηνης. Τα σενάρια φωτισμού θα ακολουθούν την ίδια λογική με τους υπόλοιπους χώρους με το σύστημα DALI.

Για τους γραφειακούς χώρους και τους διαδρόμους κυκλοφορίας το σύστημα KNX με αισθητήρια παρουσίας και κίνησης θα ελέγχει τη λειτουργία του φωτισμού, με βασικό κριτήριο τη λειτουργία βάσει της παρουσίας χρήστη.

Το βασικό κριτήριο ελέγχου του φωτισμού θα είναι σύμφωνα με τις επιταγές του KENAK, η χειροκίνητη έναυση και αυτόματη σβέση ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση της εγκατάστασης με εξοικονόμηση ενέργειας.

Για τις συσκευές bus θα προβλεφθεί δυνατότητα εφεδρείας καναλιών εξόδου ώστε να δημιουργηθούν προϋποθέσεις για μελλοντική επέκταση του δικτύου και επαναπρογραμματισμό της εγκατάστασης.

Στο κεφάλαιο του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού γίνεται αναφορά στον έλεγχο του φωτισμού του κτηρίου.

5.5.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Όλα τα φωτιστικά σώματα του κτηρίου που τροφοδοτούνται από το Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θεωρούνται ως φωτιστικά ασφαλείας. .

5.5.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΞΟΔΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Πέραν των παραπάνω φωτιστικών σωμάτων κανονικού φωτισμού ή φωτισμού ανάγκης προβλέπονται και φωτιστικά σώματα κινδύνου κυρίως για τις εξόδους, εξόδους διαφυγής και σε θέσεις που οδηγούν σε αυτές, με ενσωματωμένες μπαταρίες Cd-Ni, διάρκειας τουλάχιστον 90 min .

Αυτά είναι με βέλη κατεύθυνσης ή με αναγραφή της λέξης ; ΕΞΟΔΟΣ .

Τα παραπάνω φωτιστικά τροφοδοτούνται από το δίκτυο ανάγκης, Φέρουν διακόπτη αυτόματης μεταγωγής και σύστημα φόρτισης των συσσωρευτών .

Οι θέσεις των φωτιστικών θα καθοριστούν έτσι ώστε να είναι σαφής η διακίνηση προς τις εξόδους διαφυγής από οποιοδήποτε σημείο του κτηρίου.

5.5.7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ο γενικός εξωτερικός φωτισμός περιβάλλοντος χώρου περιλαμβάνει φωτιστικά σώματα τύπου ιστού με μονό κύριως ή/και διπλό βραχίονα. Τα φωτιστικά θα βρίσκονται σε ύψος περίπου 5m. Θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά λαμπτήρων LED κατάλληλα για οδικό φωτισμό ή περιαστικό φωτισμό. Οι θέσεις των φωτιστικών ιστών αποτυπώνεται στα σχέδια ισογείου και περιβάλλοντος χώρου.

Τα κυκλώματα εξωτερικού φωτισμού θα τροφοδοτούνται από χωριστό ηλεκτρικό πίνακα τύπου *pillar* εγκατεστημένου σε θέση που αποτυπώνεται στα σχέδια. Ο πίνακας θα είναι στεγασμένος, παρόλα αυτά θα προβλεφθεί στεγανός IP67. Οι γραμμές αναχώρησης θα είναι τριφασικές για την αντιμετώπιση της πτώσης τάσης (λόγω μεγάλων διαδρομών καλωδίων) αλλά και για λόγους ευέλικτου χειρισμού της εγκατάστασης (κατανομή φωτιστικών ισόποση σε κάθε φάση).

Οι γραμμές θα υλοποιούνται με καλώδιο NYΥ ανθυγρού τυπου διατομής 5x1.5mm² ή και μεγαλύτερο εάν κριθεί απαραίτητο. Η καλωδίωση θα οδεύει μέσα σε πλαστικό σωλήνα από σκληρό PVC Φ63-Φ75-Φ100 ανάλογα με το πλήθος και τη διατομή των καλωδίων.

Πίσω από τη βάση από σκυρόδεμα κάθε ιστού θα εγκατασταθεί φρεάτιο διακλάδωσης του κεντρικού καλωδίου διανομής προς το εκάστοτε φωτιστικό. Από τη διακλάδωση θα αναχωρεί καλώδιο ίδιου τύπου NYΥ το οποίο θα εισέρχεται στο εσωτερικό του ιστού προς το ακροκιβώτιο του φωτιστικού. Από το ακροκιβώτιο θα αναχωρεί ανοδικά προς το φωτιστικό καλώδιο μονοφασικό – τριπολικό NYΥ 3x1.5mm² το οποίο θα τροφοδοτεί το εκάστοτε φωτιστικό.

Φρεάτια θα προβλεφθούν στις αλλαγές κατεύθυνσης των καλωδιώσεων στο έδαφος.

Στα πλαίσια του εξωτερικού φωτισμού προβλέπεται η εγκατάσταση επίτοιχων φωτιστικών τύπου χελώνας, στεγανών IP67, οι οποίες θα καλύπτουν τις ανάγκες φωτισμού των δωματίων τα οποία προβλέπονται βατά καθώς θα περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις Η/Μ ή/και συστοιχίες φωτοβολταϊκών. Τα φωτιστικά χελώνας θα είναι εγκατεστημένες στην περίμετρο του στηθαίου σε ύψος 30-40cm από το δάπεδο. . Θα τροφοδοτούνται από καλώδιο NYΥ ανθυγρού τύπου το οποίο θα οδεύει μέσα σε πλαστικό σωλήνα προστασίας βαρέως τύπου. Η διακλάδωση των φωτιστικών θα γίνεται με κουτιά διακλάδωσης στον τοίχο.

Οι γραμμές του εξωτερικού φωτισμού θα αναχωρούν από ιδιαίτερο πίνακα ΕΞΦ.Π. Οι γραμμές του φωτισμού θα ελέγχονται μέσω χρονοπρογράμματος του BMS και η έναυση και σβέση τους δύναται να λειτουργεί με φωτοκύτταρο.

5.5.8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ

Για τον χειρισμό του φωτισμού της κύριας αίθουσας του κεντρικού αμφιθεάτρου, προβλέπεται σύστημα τηλεχειρισμού και ελέγχου.

Το σύστημα αυτό θα είναι ηλεκτρονικού τύπου (τεχνολογία BUS) και θα έχει την δυνατότητα με κατάλληλο INTERFACE να επικοινωνεί σε ψηφιακό επίπεδο με το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου των Η/Μ Εγκαταστάσεων (B.M.S.) του Κτιρίου. Το Σύστημα αποτελείται από ανεξάρτητα δομικά στοιχεία, τα οποία επιλέγονται και συνδέονται μεταξύ τους κατά τρόπο, ώστε να επιτρέπουν τον έλεγχο του φωτισμού τόσο τοπικά, όσο και από ένα κεντρικό σημείο (αίθουσα ελέγχου) και θα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες :

(α) Χειρισμό ON-OFF του φωτισμού, συνολικά ή ανά κύκλωμα ή ομάδες κυκλωμάτων.

(β) Χειρισμό του φωτισμού με μία βαθμίδα συνεχούς ρύθμισης (DIMMING).

Το σύστημα τηλεχειρισμού του φωτισμού θα περιλαμβάνει, κατ'ελάχιστον :

- (α) Τροφοδοτική μονάδα
- (β) Κεντρική μονάδα χειρισμού - προγραμματισμού
- (γ) Τοπική μονάδα χειρισμού
- (δ) Υπέρυθρο τηλεχειριστήριο.
- (ε) Υπέρυθρο αισθητήριο.
- (στ) Ρυθμιστές έντασης φωτισμού για λαμπτήρες φθορισμού ή πυράκτωσης.
- (ζ) Μονάδα διασύνδεσης με το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου (BMS) Η/Μ εγκαταστάσεων.

5.6. ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Το βασικό μέσο προστασίας των κυκλωμάτων διανομής φωτισμού και ρευματοδοτών είναι ο μικροαυτόματος διακόπτης ισχύος 10A για κυκλώματα φωτισμού και 16A για κυκλώματα ρευματοδοτών.

Οι παροχές προς κουζίνα και θερμοσίφωνα (παροχές κυλικείου ή/και WC) θα προστατεύονται από μικροαυτόματους διακόπτες 25A και 20A αντίστοιχα ενώ θα χρησιμοποιηθούν και ραγοδιακόπτες διπολικοί για το χειρισμό.

Οι ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής ΚΚΜ, οι κυκλοφορητές-αντλίες in line, οι αντλίες νερού ανακυκλοφορίας, κλπ θα προστατεύονται από μικροαυτόματους διακόπτες μέχρι ισχύος 10A ενώ για ισχύ 16A και πάνω θα χρησιμοποιηθούν αυτόματοι διακόπτες ισχύος κατάλληλοι για την εκάστοτε προστασία.

Οι αντλίες θερμότητας αερόψυκτες και γεωθερμικές θα προστατεύονται από αυτόματους διακόπτες ισχύος ενσωματωμένους στους πίνακες που συνοδεύουν τον εξοπλισμό των μονάδων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

Οι πίνακες διανομής θα προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος με σταθερά θερμικά και ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία.

Οι αυτόματοι διακόπτες όπως και μικροαυτόματοι προστασίας διανομών θα έχουν όριο προστασίας από βραχυκύκλωμα 10KA, ενώ οι αυτόματοι προστασίας πινάκων 25KA.

Όλα τα φορτία φωτισμού και κίνησης που επιλέγεται να ελέγχονται από το κεντρικό σύστημα διαχείρισης και ελέγχου θα περιλαμβάνουν στις γραμμές αντίστοιχης ισχύος τηλεχειριζόμενους διακόπτες (ρελέ) οι οποίοι θα δίνουν την κατάλληλη εντολή για ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του

αντίστοιχου φορτίου.

5.7. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Σε όλους τους χώρους του κτηρίου προβλέπονται ρευματοδότες γενικής ή ειδικής χρήσης. Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, διπολικοί, με πλευρική γείωση, τύπου schuko με βάση από πορσελάνη, έντασης 16 A, τάσης 250 V κατάλληλοι για τοποθέτηση χωνευτά σε επίτοιχο κανάλι ή σε κεφαλή/κουτί ψευδοδαπέδου.

Στους περισσότερους χώρους μουσειακής χρήσης (χώροι περιοδικών και μονίμων εκθέσεων, εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων προβλέπονται ρευματοδότες σε ικανό αριθμό ώστε να καλύπτουν τα εκθέματα των χώρων. Οι ρευματοδοτες θα τοποθετηθούν σε κάρναβο και θα έχουν ενδοδαπέδια τοποθέτηση με όδευση σε κανάλι στην τσιμεντοκονία και αντίστοιχες υποδοχές (κεφαλές) από κουτί ψευδοδαπέδου.

Στους χώρους κυλικείου – πωλητηρίου οι ρευματοδότες θα εξυπηρετούν κατά κύριο λόγο τις συσκευές του παρασκευαστηρίου καθώς και ψυγεία, ψυγιοκαταψύκτες και άλλες συσκευές και εξοπλισμό εστίασης.

Οι χώροι φουαγιέ και υποδοχής έχουν μειωμένες απαιτήσεις σε ρευματοδότες. Θα προβλεφθεί ενδεικτικός αριθμός ρευματοδοτών για να καλύψει απαιτήσεις ανάγκης στους χώρους του πάγκου πληροφοριών.

Ιδιαίτερα αυξημένες απαιτήσεις σε εσωτερικό δίκτυο ενισχυμένων ρευματοδοτών έχει το αμφιθέατρο. Προβλέπεται διπλός ρευματοδότης ανά δύο διαδοχικά καθίσματα κάθε σειράς έτσι ώστε να εξυπηρετείται το σύνολο των χρηστών του αμφιθεάτρου σε περίπτωση χρήσης υπολογιστών laptop. Το δίκτυο ρευματοδοτών θα οδεύει παράλληλα με το δίκτυο δομημένης καλωδίωσης εξωτερικά σε υποδαπέδιο κανάλι πλαστικό ή μεταλλικό.

Στους γραφειακούς χώρους προβλέπονται θέσεις εργασίας με την αναλογία 1 ατόμου/5τ.μ. καθαρού εμβαδού δαπέδου, ανεξάρτητα της επίπλωσης των χώρων. Για κάθε θέση εργασίας θα προβλεφθούν: 1 ρευματοδότης schuko από δίκτυο Δ.Ε.Η., 1 ρευματοδότης schuko από δίκτυο αδιαλείπτων φορτίων και μια διπλή πρίζα τηλεφώνων data.

Στους διαδρόμους προβλέπεται 1 ρευματοδότης schuko (δίκτυο Δ.Ε.Η.) ανά 20m² περίπου.

Στους υπολοίπους χώρους θα προβλεφθεί κατάλληλος αριθμός ρευματοδοτών ανάλογα με την χρήση τους, σύμφωνα με τα σχέδια.

Κάθε γραμμή ρευματοδοτών δύναται να τροφοδοτεί μέχρι πέντε το πολύ και θα ασφαλίζεται 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 NYM 3 X 2.5 mm².

5.8. ΦΟΡΤΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ

Τα φορτία κίνησης αφορούν μηχανήματα και εξοπλισμό με κινητήρες όπως

- A. κυκλοφορητές και αντλίες in-line,
- B. ανεμιστήρες πρσαγωγής και απαγωγής κλιματιστικών μονάδων,
- Γ. ανεμιστήρες απόρριψης – εξαερισμού
- Δ. αντλίες θερμότητας αερόψυκτες και γεωθερμικές,
- Ε. ανελκυστήρες,
- Στ. πυροσβεστικά συγκροτήματα,
- Z. αντλίες ανακυκλοφορίας νερού δεξαμενής κλπ.

Τα μηχανήματα αυτά τροφοδοτούνται με ιδιαίτερες γραμμές από τους αντίστοιχους πίνακες, με εντολή από αντίστοιχο τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ) έναυσης, ενώ προστατεύονται από αυτόματους διακόπτες κινητήρων με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία.

Προβλέπονται χωριστοί πίνακες για τα φορτία κίνησης σε σχέση με τους πίνακες φωτισμού. Σε περίπτωση που πρέπει να συμπεριληφθούν στον πίνακα φωτισμού θα δημιουργηθεί ένα πεδίο κίνησης μέσα στον πίνακα.

Η έναυση των κινητήρων γίνεται απευθείας εφόσον η ισχύς τους είναι μικρότερη από 7.5KW και με διακόπτη αστέρα-τριγώνου στην περίπτωση φορτίων άνω των 7.5KW.

Η τροφοδοσία τους γίνεται με καλώδιο NYM ή NYΥ μονοφασικό ή τριφασικό ανάλογα με την περίπτωση. Η όδευση των καλωδίων των φορτίων κίνησης θα γίνεται με μεταλλικές σχάρες ορατά προς τους αντίστοιχους υποδοχείς. Όπου δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί σχάρα θα γίνει χρήση σωλήνων προστασίας ηλεκτρικών καλωδίων, πλαστικών ή χαλύβδινων ιδιαίτερα στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων.

Θα προβλεφθούν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τον αυτοματισμό λειτουργίας των κινητήρων καθώς και για την επιτήρηση τους από το σύστημα του BMS.

5.9. ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

5.9.1. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Προβλέπεται η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης για το κτήριο. Θα περιλαμβάνει χάλκινη επινικελωμένη ταινία 30x3.5mm η οποία θα ακολουθεί την περίμετρο του σπλισμού της θεμελίωσης του κτηρίου, καθώς και τυχόν εγκάρσια και διαμήκη εσωτερικά δοκάρια και τοιχεία όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο. Ανά 2 μέτρα ταινίας θα προβλέπεται σφικτήρας γείωσης ενώ η γείωση θα καταλήγει και σε ακροδέκτες (ισοδυναμικούς ζυγούς γείωσης, λυόμενους συνδέσμους), σε καίρια σημεία έτσι ώστε να συνδεθούν με τη θεμελιακή γείωση όλα εκείνα τα στοιχεία του κτηρίου που απαιτείται να γειωθούν και είναι

1. Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτηρίου (ΣΑΠ).
2. Τα μεταλλικά μέρη των δομικών στοιχείων του κτηρίου (μεταλλικά κλιμακοστάσια, ανελκυστήρες)
3. Τα μεταλλικά τμήματα των Η/Μ εγκαταστάσεων (περιβλήματα μηχανημάτων, μεταλλικές σχάρες).
4. Τα μεταλλικά στοιχεία των λουτρών.
5. Τα μεταλλικά στοιχεία της Μ.Τ. (Μ/Σ, πίνακες Μ.Τ.)
6. Οι ουδέτεροι κόμβοι Μ/Σ και Η/Ζ.
7. Η μπάρα γείωσης και ο ουδέτερος του πίνακα της Χ.Τ. καθώς και του μετρητή της ΔΕΗ.

Παράλληλα με τη θεμελιακή γείωση προβλέπεται και εγκατάσταση δύο τριγώνων γείωσης ως ενίσχυση του συστήματος, αλλά και εφεδρεία σε περίπτωση μέτρησης γείωσης $>1\Omega$ οπότε θα πρέπει να διαχωρισθούν η γείωση της Μ.Τ από την γείωση της Χ.Τ. (ουδέτεροι Μ/Σ και Η/Ζ).

5.9.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το δίκτυο γειώσεων στο εσωτερικό του κτηρίου αρχίζει από το ζυγό γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγή γείωσης που συνδέεται με το ζυγό γείωσης του.

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

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

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

5.9.3. ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Προβλέπεται πλήρης δίκτυο ισοδυναμικών συνδέσεων των διαφόρων χώρων που περιέχουν εξοπλισμό (Η/Μ χώροι, ανελκυστήρες, κ.λ.π.).

5.10. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος με μέριμνα του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

5.11. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

5.12. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μαροκιβωτίων.

5.13. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 MΩ.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1. ΔΙΚΤΥΟ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ – ΦΩΝΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα περιγραφή αφορά στο δίκτυο ασθενών ρευμάτων που θα καλύπτει τις τηλεπικοινωνιακές ανάγκες του κτηρίου σε φωνή-δεδομένα, (δίκτυο δομημένης καλωδίωσης) καθώς σε εικόνα (δίκτυο κεντρικής κεραίας)

6.1.2. ΔΙΚΤΥΟ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Το δίκτυο θα υποστηρίζει τόσο την επικοινωνία εντός του κτηρίου όσο και εκτός. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει

- Ένα κεντρικό τηλεφωνικό καταναμητή στο ισόγειο του κτηρίου σε ειδικό χώρο μαζί με τον κεντρικό καταναμητή όπως φαίνεται στα σχέδια (χώρος αποθήκης δυτικής πτέρυγας). Ο καταναμητής αυτός θα εξυπηρετεί τις ανάγκες σε δεδομένα και φωνή ολόκληρου του κτιρίου.
- Τον κεντρικό ενεργό εξοπλισμό του δικτύου (router, server, switches, κλπ) ο οποίος θα εγκατασταθεί στον ίδιο χώρο του ισογείου.
- Τοπικούς καταναμητές σε κάθε πτέρυγα του κτιρίου σε κατάλληλα σημεία κοινοχρήστων χώρων διαδρόμων από όπου θα αναχωρούν οι τελικές διανομές προς τους υποδοχείς.

Διπλές τηλεπικοινωνιακές πρίζες με εξόδους RJ45 τοποθετημένες στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια (ενδεικτικές για τις θέσεις εργασίας του κάθε χώρου).

Εγκατάσταση δομημένης καλωδιακής υποδομής στο εσωτερικό του κτιρίου, που θα ενώνει κάθε πρίζα με αντίστοιχη έξοδο στον καταναμητή μέσω ενός δικτύου οριζοντίων διαδρομών καλωδίωσης FTP4" Cat6.

Κανάλια και σχάρες για τη όδευση των καλωδιώσεων.

Σύνδεση με καλώδιο Riser συστραμένου ζεύγους του κεντρικού καταναμητή του κτιρίου με τον καταναμητή του ΟΤΕ ή άλλου παροχέα υπηρεσιών τηλεφωνίας.

Οδεύσεις καλωδίου οπτικής ίνας μονότροπης 9/125 διατομής 8mm, για την επικοινωνία μεταξύ τοπικών καταναμητών και κεντρικού καταναμητή για την υποστήριξη των δικτύων voice/data.

Εφεδρικό ασύρματο δίκτυο αποτελούμενο από Wi-Fi access points τοποθετημένα σε όλους τους χώρους του κτιρίου, και αντίστοιχη εγκατάσταση κεραίας στο δώμα του κτηρίου. Η εγκατάσταση των access points θα δημιουργήσει δυνατότητα κάλυψης από οποιοδήποτε σημείο του κτιρίου.

6.1.3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το εσωτερικό δίκτυο κτιρίου αφορά το κομμάτι της καλωδίωσης που αρχίζει από τις θέσεις εργασίας και τελειώνει στον τοπικό καταναμητή. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

Τα καλώδια σύνδεσης των σταθμών εργασίας με τις πρίζες (patch cords)

Τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες

Τα καλώδια τύπου FTP4" Cat6.

Τους φορείς όδευσης καλωδίων (μεταλλικές σχάρες και επίτοιχα κανάλια)
 Την καμπίνα του κατανεμητή
 Τα patch panels
 Τον τερματισμό στα δύο άκρα

Η καλωδίωση από άκρο σε άκρο θα είναι τουλάχιστον κατηγορίας 5 σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 ώστε να είναι δυνατή η μετάδοση δεδομένων με τις εξής σύγχρονες τεχνολογίες: Fast Ethernet, 100Mbps FDDI, CDDI, 155Mbps ATM.

Σε κάθε χώρο του κτιρίου θα τοποθετηθούν τηλεπικοινωνιακές πρίζες με δύο εξόδους RJ-45, όπως φαίνεται στα σχέδια, οι οποίες θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμούς δεδομένα-φωνή ή μόνο για δεδομένα ή μόνο για φωνή. Σε κάθε έξοδο RJ-45 της πρίζας θα καταλήγει καλώδιο 4 ζευγών με τερματισμένα όλα τα ζεύγη τόσο στην πρίζα όσο και στον κατανεμητή.

Στους περισσότερους χώρους πλην των γραφείων, οι τηλεπικοινωνιακές πρίζες θα ακολουθούν την ίδια λογική όδευσης με τους ρευματοδότες ισχύος, συγκεκριμένα θα είναι εγκατεστημένες σε κεφαλές ψευδοδαπέδου με αντίστοιχη ενδοδαπέδια όδευση των καλωδίων σε κανάλι ή ενδοδαπέδιο οχετό, χωριστά από τις διαδρομές των ισχυρών ρευμάτων.

Το μήκος του καλωδίου για την σύνδεση της κάθε τηλεπικοινωνιακής πρίζας με τον κατανεμητή θα περιορίζεται σε 90μ το μέγιστο, για να υπάρχει δυνατότητα χρήσης ταχυτήτων 100Mbps και άνω σε ένα καλώδιο FTP των παραπάνω προδιαγραφών.

Σύμφωνα με τη μελέτη προβλέπονται οι παρακάτω κατανεμητές:

A/A	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΧΩΡΟΙ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΕΙ	ΠΑΡΟΧΕΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΕΙ	ΕΙΣΟΔΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ	ΕΞΟΔΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ
1	ΙΣΟΓΕΙΟ – ανατολική πτέρυγα A1-DV	Ισόγειο ανατολικής πτέρυγας – εκπαιδευτικές δραστηριότητες και πωλητήριο - κυλικείο	13 διπλές πρίζες RJ45 για εκπαιδευτικές δραστηριότητες 4 Wi-Fi access points για εκπαιδευτικές δραστηριότητες 4 Wi-Fi access points για πωλητήριο - κυλικείο	1xF.O. 9/125 8mm 1 FTP25" cat6	13x2+4x1+4x1 = 34FTP4" cat6
2	ΙΣΟΓΕΙΟ δυτικής πτέρυγας Δ1-DV	Γραφεία δυτικής πτέρυγας Φουαγιέ	12 διπλές πρίζες RJ45 για γραφεία 4 Wi-Fi access points για γραφεία και φουαγιέ	1xF.O. 9/125 8mm 1 FTP25" cat6	12x2+4x1 = 28FTP4" cat6
3	A' ΟΡΟΦΟΣ ανατολικής πτέρυγας A2-DV	Χώρο μόνιμων εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας Χώρο περιοδικών εκθέσεων ανατολικής πτέρυγας	18 διπλές πρίζες RJ45 για μόνιμες εκθέσεις 18 διπλές πρίζες RJ45 για περιοδικές εκθέσεις 4 Wi-Fi access points για μόνιμες εκθέσεις 4 Wi-Fi access points για περιοδικές εκθέσεις	1xF.O. 9/125 8mm 1 FTP25" cat6	18x2+4x1+18x2+4x1 = 80FTP4" cat6
4	A' ΟΡΟΦΟΣ Δυτικής πτέρυγας Δ2-DV	Χώρος αμφιθεάτρου Χώρος υποδοχής Χώρος μόνιμων εκθέσεων δυτικής πτέρυγας	14 διπλές πρίζες RJ45 στο χώρο μόνιμων εκθέσεων 3 διπλές πρίζες RJ45 στο χώρο υποδοχής 3 διπλές πρίζες RJ45 Στην έδρα του αμφιθεάτρου	1xF.O.9/125 8mm 1 FTP25" cat6	14x2+3x2+3x2+4x1+4x1+6x1 = 61FTP4" cat6

			4 Wi-Fi access points στο χώρο μονίμων εκθέσεων 6 Wi-Fi access points στο χώρο του αμφιθεάτρου 4 Wi-Fi access points στο χώρο υποδοχής		
--	--	--	---	--	--

6.1.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΙΖΕΣ

Θα δοθούν συνολικά ικανός αριθμός από καλώδια για την σύνδεση όλων των προβλεπόμενων θέσεων με τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες, δηλαδή τόσα όσες είναι και οι τηλεπικοινωνιακές θύρες που θα εγκατασταθούν.

6.1.5. ΠΡΙΖΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ

Σε κατάλληλες θέσεις στο κτήριο, προβλέπονται πρίζες για κάλυψη φωνής - δεδομένων. Συγκεκριμένα προβλέπεται σε κάθε πιθανή θέση εργασίας πρίζα διπλή (2 x 8 επαφών) κατά ISO 8877 - category 6 κατάλληλη να δεχθεί φωνή ή / και δεδομένα, με δυνατότητα διέλευσης υψίσυχνου σήματος, με ετικέτες.

Οι πρίζες τοποθετούνται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Στους γραφειακούς χώρους σε ύψος 5-10cm χωνευτά σε επίτοιχο κανάλι τύπου LEGRAND DLP 50x105mm, παράλληλα με το αντίστοιχο κανάλι ισχυρών ρευμάτων. Τα κανάλια θα έχουν χωνευτή τοποθέτηση μέσα στη γυψοσανίδα στο ύψος του σοβατεπί. .

Θα εγκατασταθούν διπλές τηλεπικοινωνιακές πρίζες κατηγορίας 6. Αυτές πρέπει να έχουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές. Θα είναι κατάλληλες για να δεχθούν φωνή και δεδομένα κατά ISO 8877.

Στους μουσειακούς χώρους οι διπλες πρίζες θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη κυρίως δεδομένων και θα είναι ενδοδαπέδιας διανομής μέσω κεφαλών ψευδοδαπέδου. Η κάλυψη σημάτων φωνής θα γίνεται στους χώρους με τα Wi-Fi access points.

6.1.6. ΔΙΚΤΥΑ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Το οριζόντιο δίκτυο (δίκτυο ακραίων κατανεμητών έως τις πρίζες) θα είναι τύπου αστέρα με κέντρο τον ακραίο κατανεμητή και απολήξεις τις πρίζες. Σε καμμία περίπτωση το μήκος οριζοντίου δικτύου δεν υπερβαίνει τα 90 m. Το οριζόντιο δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου FTP 100 - category 6 - 4". Σε κάθε διπλή πρίζα θα καταλήξουν 2 καλώδια του παραπάνω τύπου. Σε κάθε μονή πρίζα θα καταλήξει 1 καλώδιο του παραπάνω τύπου. Σε κάθε access point θα καταλήγει ένα καλώδιο του παραπάνω τύπου.

Το κατακόρυφο δίκτυο (δίκτυο κεντρικού κατανεμητή - ακραίων κατανεμητών) θα είναι επίσης τύπου αστέρα με κέντρο του Κ.Κ.Τ. και απολήξεις τους ακραίους κατανεμητές. Το κατακόρυφο δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου UTP 100 - category 6 - 25" για τα τηλέφωνα και καλώδια 8 οπτικών ινών MULTI MODE 50/125 OM3 για τα data.

Όλα τα καλώδια θα είναι FTP 4 ζευγών, τουλάχιστον κατηγορίας 6. Σε κάθε πρίζα θα τερματίζουν δυο ανεξάρτητα καλώδια. Τα καλώδια θα έχουν πολύ καλή προστατευτική επένδυση. Τα καλώδια θα είναι οργανωμένα σε όλο το μήκος τους και αριθμημένα στα άκρα ώστε να είναι εύκολη η συντήρηση ή και αντικατάστασή τους.

Όσον αφορά στα κεντρικά καλώδια προβλέπονται καλώδια οπτικής ίνας μονότροπης 50/125μm διατομής 8mm για την υποστήριξη των δικτύων data.

6.1.7. ΦΟΡΕΙΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι οδεύσεις των καλωδίων ασθενών ρευμάτων θα γίνουν με μεταλλικές σχάρες στη ψευδοροφή των χώρων εκτός των περιπτώσεων ενδοδαπέδιων διαδρομών όπου θα χρησιμοποιηθούν ανντίστοιχα κανάλια ή οχετοί όδευσης.

Όλοι οι φορείς όδευσης των καλωδίων θα είναι πολύ καλής ποιότητας, λειτουργικοί, και τέτοιοι ώστε να μην διαταράσσεται η αισθητική του χώρου απ' όπου διέρχονται. Συγκεκριμένα:

Οι φορείς όδευσης θα είναι καλά στερεωμένοι με τα ενδεικνυόμενα στηρίγματα σε κατάλληλες αποστάσεις. Όλες οι απολήξεις διακλαδώσεις, γωνίες κλπ. θα υλοποιούνται με τυποποιημένα αντίστοιχα εξαρτήματα (όχι ιδιοκατασκευές). Όλα τα καλώδια θα είναι οργανωμένα με χρήση εξαρτημάτων συγκράτησης τα οποία θα τοποθετούνται πυκνά σε όλο το μήκος τους.

Ειδική μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί ώστε η όδευση των καλωδίων να γίνεται σε απόσταση τουλάχιστον 25 εκ. από καλώδια ισχύος.

Καλώδια που διέρχονται από μεταλλικές ακμές θα προστατεύονται κατάλληλα.

Σε κάθε όδευση, θα προβλέπεται χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση καλωδίων τουλάχιστον 20% επιπλέον του αριθμού που θα εγκατασταθούν στο παρόν έργο.

6.1.8. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ

Όλοι οι κατανεμητές θα είναι τύπου RACK 19" επίτοιχοι ή επιδαπέδιοι και θα αποτελούνται από:

- Το κιβώτιο του κατανεμητή με γυάλινη πόρτα και κλειδαριά
- Τα patch panels αναχωρούντων γραμμών τηλεφώνων / data
- Τα patch panels αφικνούμενων γραμμών τηλεφώνων
- Τον κατανεμητή οπτικών ινών αφικνουμένων γραμμών data
- Τα πλαίσια διευθέτησης των καλωδίων
- Διαθέσιμο χώρο για ενεργό εξοπλισμό δικτύου data με ράφια
- Πολύπριζο 6 πριζών SHUCKO με ασφάλεια και προστασία έναντι υπερτάσεων
- Ανεμιστήρες εξαερισμού (μόνο τα επιδαπέδια RACK)

Οι μικτονομήσεις μεταξύ των παραπάνω καθώς και με τον ενεργό εξοπλισμό θα γίνουν με patch cords - category 6.

Όλα τα επιδαπέδια RACK θα είναι διαστάσεων 80x80cm, ενώ τα επίτοιχα RACK θα είναι διαστάσεων 60x60cm. Το ύψος των RACK σε μονάδες «U» αναγράφεται στο διάγραμμα τηλεφώνων / data.

6.1.9. ΘΑΛΑΜΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ

Στο χώρο του κεντρικού κατανεμητή που θα εγκατασταθεί στο ισόγειο (στην αποθήκη) - όπως φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθεί ένας θαλαμίσκος 19" ο οποίος θα παίζει το ρόλο του κεντρικού τηλεφωνικού κατανεμητή και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Στιβαρή κατασκευή (όχι απλή φθηνή κατασκευή), από χάλυβα με ανοξειδωτή ηλεκτροστατική βαφή, αναγνωρισμένου διεθνούς κατασκευαστή.

Στήριξη στο πάτωμα

Επισκεπτόμενη από όλες τις πλευρές με πόρτα από plexi-glass στο μπροστινό μέρος

Εσωτερικά οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να υπάρχει ελάχιστο περιθώριο 10 εκ. μεταξύ των τοιχωμάτων και των διαφόρων εξαρτημάτων καθώς και του ενεργού εξοπλισμού σε πλήρη λειτουργία.

Στιβαρούς οδηγούς για την στήριξη patch panels και ενεργού εξοπλισμού

Ο θαλαμίσκος θα πρέπει να έχει διαστάσεις 33U ύψος, 80cm πλάτος και τουλάχιστο 80cm βάθος. Θα πρέπει να διαθέτει ένα ράφι πλήρους μήκους.

6.1.10. ΤΟΠΙΚΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ

Στους κοινόχρηστους χώρους των πτερύγων του κτιρίου, θα εγκατασταθούν οι τοπικοί κατανεμητές του δικτύου δομημένης καλωδίωσης. Θα τροφοδοτούνται από τον κεντρικό κατανεμητή του κτηρίου με καλώδια μονότροπης οπτικής ίνας 9/125 8mm για την υποστήριξη δικτύων data, τα οποία θα διαστασιολογηθούν ανάλογα με τις απαιτήσεις των επιμέρους κατανεμητών. Οι τηλεφωνικοί υποδοχείς θα καθορίσουν τον αριθμό των 24θυρων patch panels των τοπικών κατανεμητών ενώ θα προβλεφθεί και θύρα οπτικών ινών.

Οι τοπικοί κατανεμητές θα είναι διαστάσεων 16U 18U, 21U και θα περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα παρελκόμενα για τη σωστή και ασφαλή λειτουργία τους (ανεμιστήρες εξαερισμού, εφεδρεία, κλπ)

6.1.11. PATCH PANELS

Θα εγκατασταθούν συνολικά ικανός αριθμός patch panels 24^{ωv} θυρών που θα πληρούν τις προδιαγραφές EIA/TIA 568 τουλάχιστον κατηγορίας 6, για τον τερματισμό των πριζών, και θα καλύπτουν το μέγιστο αριθμό των σταθμών εργασίας.

Όλες οι θύρες θα είναι RJ-45, 8 ακροδεκτών και θα έχουν την δυνατότητα επιθεώρησης και αποκατάστασης των συνδέσεων από το εμπρός μέρος.

Οι πινακίδες αρίθμησης των θυρών θα είναι σε εμφανές σημείο και σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να κρύβονται όταν συνδέονται τα βύσματα RJ-45 των patch cords.

Θα συνοδεύονται με αντίστοιχου πλήθους εξαρτήματα διαχείρισης καλωδίων (πχ. cable managers) Σημειώνεται ότι θα τοποθετηθεί και έκτο patch panel για τη σύνδεση με το εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο που περιγράφεται παρακάτω.

Η τοποθέτηση των patch panels θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να προβλεφθεί δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης του δικτύου. Προβλέπεται ένα επιπλέον patch panel για τη σύνδεση με το εξωτερικό τηλεπικοινωνιακό δίκτυο. Στο κάτω μέρος της καμπίνας θα παραμείνει ελεύθερος χώρος για την εγκατάσταση ενεργού εξοπλισμού.

6.1.12. ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ

Όλα τα καλώδια του δικτύου, δεδομένων και φωνής, θα τερματίζονται τόσο στις πρίζες όσο και στα Patch Panels στον κατανεμητή κτιρίου σύμφωνα πάντα με το τύπο T568B με κατάλληλη ομαδοποίηση και ονοματολογία.

6.1.13. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ - ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Το τηλεφωνικό κέντρο του κτηρίου θα είναι ψηφιακού τύπου ψηφιακού IP του ίδιου κατασκευαστή και της ίδιας τεχνολογίας.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα διασυνδέονται με 30κάναλη διασύνδεση μέσω οπτικής ίνας και θα αποτελούν ένα ενιαίο δίκτυο.

6.1.14. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η ποιότητα των υλικών και ο τρόπος εγκατάστασης θα γίνουν σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Πριν την παράδοση του έργου θα γίνουν όλες οι απαραίτητες δοκιμές.

Η εγκατάσταση θα παραδοθεί σε λειτουργία.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ενδεικτικού τύπου SIEMENS High Path 3350, με τηλεφωνική συσκευή EUROSET 2005, και κονσόλα τηλεφωνήτριας Optipoint 500 Standard.

6.2. ΔΙΚΤΥΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

6.2.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

6.2.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Για την λήψη και διανομή των προγραμμάτων τηλεόρασης, κρατικών και ιδιωτικών σταθμών , των προγραμμάτων ραδιοφωνικών σταθμών FM & AM καθώς και την λήψη δορυφορικών τηλεοπτικών προγραμμάτων, προβλέπεται η εγκατάσταση δικτύου κεντρικής κεραίας τηλεόρασης .

Η εγκατάσταση κεντρικής κεραίας τηλεόρασης περιλαμβάνει :

- Τα συγκροτήματα κεραιών
- Το κέντρο ενίσχυσης και διανομής (κέντρο R/ TV)
- Τους διακλαδωτήρες
- Τους κεραιοδότες
- Τα δίκτυα διασύνδεσης των παραπάνω

6.2.2. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΕΡΑΙΩΝ

Στο δώμα του κτιρίου εγκαθίσταται ιστός από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 1'' που θα φέρει κατάλληλες κεραιές για λήψη σημάτων VHF –UHF – FM & AM ενώ υπάρχει πρόβλεψη για την μελλοντική εγκατάσταση παραβολικής κεραίας.

6.2.3. ΚΕΝΤΡΟ R/TV

Το κέντρο R/TV περιλαμβάνει τους απαιτούμενους κεντρικούς ενισχυτές, μείκτες, διανομείς, τροφοδοτικά.

Όλες οι συσκευές του κέντρου θα εγκατασταθούν εντός επίτοιχου μεταλλικού ερμαρίου με κατάλληλες περσίδες αερισμού .

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

6.2.4. ΚΕΡΑΙΟΔΟΤΕΣ

Κεραιοδότες προβλέπονται στους παρακάτω χώρους (ένας ανά χώρο τουλάχιστον)

- Στο χώρο του τεχνικού σκηνης του αμφιθεάτρου
- Στο γραφείο συσκέψεων – γραφείο 3 δυτικής πτέρυγας

Οι κεραιοδότες θα εγκατασταθούν σε θέσεις γειτονικές με τις πρίζες δομημένης καλωδίωσης στηριγμένες στην πλαινή τοιχοποιία του χώρου είτε στην αντίστοιχη γυψοσανίδα.

6.2.5. ΔΙΚΤΥΑ

Η διασύνδεση των κεραιοδοτών με το κέντρο R/TV θα γίνει μέσω καταλλήλων ενισχυτών γραμμής και διακλαδωτήρων .

Οι διακλαδωτήρες-τοπικοί κατανεμητές θα εγκατασταθούν στα μηχανολογικά κενά (shafts) δεξιά και αριστερά του κτηρίου είναι τύπου N εξόδων, όπου N ο αριθμός των κεραιοδοτών που τροφοδοτούνται, είτε διέλευσης με 2 εξόδους.

Οι ενισχυτές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ρυθμιζόμενου κέρδους και θα τοποθετηθούν εντός

του ερμαρίου του κέντρου R/TV .

Γενικά η όλη διαμόρφωση του δικτύου έχει γίνει ακτινικά και με «συμμετρικό» τρόπο ώστε η διαφορά σήματος στους κεραιοδότες να κυμαίνεται σε μικρό φάσμα .

Μετά την κατασκευή του δικτύου θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες ρυθμίσεις , έτσι ώστε να επιτευχθεί το κατάλληλο σήμα σε όλους τους κεραιοδότες του κτηρίου .

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια ομοαξονικό 75Ω που θα οδεύσουν επί των εσχαρών ασθενών ρευμάτων. Εκτός σχάρας θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας για τις οδεύσεις επί του φέροντος οργανισμού και πλαστικό κανάλι για την όδευση στην τοιχοποιία.

Όπου οι καλωδιώσεις οδεύουν χωνευτά σε τοίχους θα εγκατασταθούν εντός σωλήνων πλαστικών ή χαλύβδινων (όπου απαιτείται μηχανική προστασία) .

6.2.6. ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Οι μέγιστες αποσβέσεις των στοιχείων του δικτύου στα 800 MHz θα είναι οι παρακάτω :

- Καλώδια : 20.0 d/B 100 m
- Διακλαδωτήρες N εξόδων : 8.5 dB
- Διακλαδωτήρες διέλευσης –2 εξόδων : 11 dB στην έξοδο /
2.5 dB στην διέλευση
- Κεραιοδοτές διέλευσης : 2.5 dB στην διέλευση /
8.0 dB στον τερματισμό
- Τερματικοί κεραιοδότες : 4.0 dB

6.3. ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

(ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

Προβλέπονται η εξής εγκαταστάσεις :

- A. Μεγαφωνική εγκατάσταση μετάδοσης ανακοινώσεων και εκτάκτων μηνυμάτων στους χώρους του κτιρίου
- B. Μεγαφωνική εγκατάσταση ήχου υψηλής ποιότητας στην αίθουσα του αμφιθέατρου.
- Γ. Συνεδριακό σύστημα
- Δ. Μεταφραστικό σύστημα
- E. Προβολικό σύστημα

6.3.1. ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

6.3.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το μεγαφωνικό σύστημα ενισχυμένου ήχου θα μεταδίδει μουσική, και ήχο (φωνή), στους χώρους όπου προβλέπεται η εγκατάσταση του. Το κέντρο θα διαθέτει μια κονσόλα αναγγελίας, η οποία θα μπορεί να μεταδίδει μηνύματα σε όλες τις ζώνες, όπου αυτές προβλέπονται όπως στο κεντρικό αμφιθέατρο.

Η μεγαφωνική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- α) Το Κέντρο Εκπομπών της εγκατάστασης που εγκαθίστανται στο φουαγιέ.
- β) Τα χειριστήρια.
- γ) Τα μεγάφωνα.
- δ) Το δίκτυο διανομής και τους καταναμητές μεγαφώνων.

Η κεντρική μεγαφωνική εγκατάσταση προβλέπεται στο χώρο του φουαγιέ της δυτικής πτέρυγας.

Από τη κεντρική μονάδα θα αναχωρούν καλωδιώσεις προς τα εξής

A. ζώνες ηχείων χώρου φουαγιέ και γραφείων

B. τοπικά μεγαφωνικά συστήματα (τελικοί ενισχυτές) πτερύγων και ορόφων του κτιρίου

Γ. μεγαφωνικό σύστημα αμφιθεάτρου

Το ηχητικό σύστημα κάλυψης θα ελέγχεται από ψηφιακό κέντρο ελέγχου. Υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού ζωνών στα τοπικά μεγαφωνικά συστήματα ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών και θα καθορισθούν στην εγκατάσταση του συστήματος. Θα υπάρχει η απαραίτητη πρόβλεψη στο ενισχυτικό συγκρότημα κατά την παραγγελία του συστήματος.

6.3.1.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ

Το Κέντρο εκπομπών είναι εξοπλισμένο με τις ακόλουθες συσκευές:

α) Συγκρότημα ελέγχου μεγαφωνικής εγκατάστασης με μικροϋπολογιστή (Microprocessor) που θα αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες (MODULES) εισόδου-εξόδου:

- Μονάδα συνδέσεως μέχρι 6 σταθμών αναγγελίας.
- Μονάδα εισόδου πηγών μουσικής (CD, κασετόφωνο κλπ.).
- Μονάδα εισόδου ηχητικών σημάτων προερχόμενοι από το σύστημα πυρανίχνευσης, ενδοσυνεννόησης τεχνικών.
- Μονάδες ελέγχου για τις μεγαφωνικές ζώνες.
- Μονάδα επαφής τηλεχειρισμού με τον πίνακα πυρανίχνευσης.
- Μονάδα ελέγχου ηλεκτρονόμου (π.χ. ρυθμιστές έντασης μεγαφώνων).

β) Τελικούς ενισχυτές των 200 W και τελικούς ενισχυτές των 120W

γ) Ένας συμπίεστής - περιοριστής.

δ) Ένα κασετόφωνο αναπαραγωγής ήχου.

ε) Ένα compact disc

στ) Ένα ραδιοφωνικό δέκτη Am/Fm

Σε όλες τις ζώνες δύναται να υπάρχει δυνατότητα αναγγελιών, Background μουσικής και αγγελιών κινδύνου (EMERGENCY), με αυτόματη εκπομπή προγεγραμμένου μηνύματος εκκένωσης.

6.3.1.3. ΜΕΓΑΦΩΝΑ

Γενικά προβλέπονται ηχεία οροφής ή επίτοιχα ισχύος 10W-20W RMS, τα οποία θα εγκατασταθούν στους προαναφερόμενους χώρους όπως φαίνεται στα σχέδια. Στους χώρους μουσειακού ενδιαφέροντος (χώροι μονίμων και περιοδικών εκθέσεων, εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων) όπως και στους βοηθητικούς χώρους υποδοχής, φουαγιέ, καθώς και στα γραφεία τα ηχεία θα είναι οροφής ισχύος 9W/rms. Στο αμφιθέατρο θα χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί τύποι ηχείων. Στην αίθουσα θα χρησιμοποιηθούν ηχεία επίτοιχα τύπου sound projector μονής κατεύθυνσης ισχύος 15 W RMS - 94 dB / 1 W / 1 m. Παράλληλα εκατέρωθεν της σκηνής – βάθρου ομιλητών προβλέπονται αφενός μεν ηχεία χαμηλών συχνοτήτων τύπου subwoofer, αφετέρου συστοιχίες τύπου line array αποτελούμενες από τέσσερα ηχεία εκάστη, ώστε να προσδίδεται το βέλτιστο ακουστικό αποτέλεσμα.

6.3.1.4. ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Θα χρησιμοποιηθούν για τοπική ρύθμιση της έντασης από 0 – max . Οι ρυθμιστές είναι κατάλληλοι για επίτοιχη ή εντοιχισμένη τοποθέτηση , φέρουν ενσωματωμένο Μ/Σ εισόδου 100 V και εξόδου 100 V ρυθμιζόμενη και σύστημα priority για μετάδοση αγγελιών και αγγελιών κινδύνου σε μέγιστη ένταση αν και ακόμα ο ρυθμιστής βρίσκεται σε θέση OFF .

6.3.1.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ

Το ενισχυτικό κέντρο θα τοποθετηθεί στον χώρο του τεχνικού σκηνής. Αποτελείται από ένα ερμάριο (rack) των 19” στο οποίο θα εγκατασταθούν όλα τα απαραίτητα μηχανήματα και συγκεκριμένα :

α. Ένας τελικός ενισχυτής ισχύος 1x240W RMS για την τροφοδότηση των ηχείων μετάδοσης μηνυμάτων της αίθουσας.

- β. Ένας τελικός ενισχυτής ισχύος 1x120W RMS για την τροφοδότηση των ηχείων μετάδοσης μηνυμάτων των λοιπών χώρων του κτηρίου.
- γ. Ένας τελικός ενισχυτής ισχύος 2x900W RMS για την τροφοδότηση των δύο subwoofer της σκηνής.
- δ. Ένας τελικός ενισχυτής ισχύος 2x900W RMS για την τροφοδότηση των τεσσάρων συνθέτων ηχείων ρυθμιζόμενης διασποράς της σκηνής.
- ε. Μία συσκευή αναπαραγωγής δίσκων DVD (DVD player)
- στ. Μία συσκευή αναπαραγωγής δίσκων CD (CD player)
- ζ. Ένα κασετόφωνο καταγραφής πρακτικών
- η. Η κεντρική μονάδα του μεταφραστικού συστήματος
- θ. Η κεντρική μονάδα του συνεδριακού συστήματος
- ι. Ένας ψηφιακός επεξεργαστής δυναμικής περιοχής 8 εισόδων για τον αυτόματο καθορισμό των διαφόρων ρυθμίσεων αναλόγως του είδους της εκπομπής (ένταση, ισοσταθμίσεις).

Επιπλέον το σύστημα θα περιλαμβάνει κονσόλα για τη σύνδεση όπως μικρόφωνο, συνεδριακό σύστημα, προβολικό σύστημα και γραμμή προτεραιότητας από το κεντρικό σύστημα ενισχυμένου ήχου για μετάδοση επειγόντων μηνυμάτων.

Το μεγαφωνικό σύστημα θα έχει την δυνατότητα μετάδοσης ηχητικών σημάτων, ανακοινώσεων σε όλο τον χώρο του αμφιθεάτρου.

Θα είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τις παρούσες ηχητικές απαιτήσεις, για την μέγιστη ομοιόμορφη ηχητική κάλυψη του χώρου και την μετάδοση ομιλίας στον χώρο με δυνατότητα ρυθμίσεως ηχητικής έντασης.

6.3.1.6. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Για το μεγαφωνικό σύστημα θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο NYMHY. Συγκεκριμένα για την διασύνδεση των ηχείων των διαφόρων ζωνών θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο NYMHY 2x2.5mm². Για τη διασύνδεση του κεντρικού συστήματος με τα τοπικά μεγαφωνικά θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο NYMHY 4x2.5mm².

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

6.3.1.7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

Το σύστημα Προβολών περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- Ηλεκτρική οθόνη διαστάσεων 4,0μ (πλάτος) x 3,0μ. (ύψος).
- Videoprojector οροφής φωτεινότητας 3000 ANSI lumens, ανάλυσης 1024x768 pixels.

Οι οδεύσεις των καλωδιώσεων του μεγαφωνικού συστήματος θα γίνονται μέσω της σχάρας των ασθενών ρευμάτων ενώ οι οδεύσεις εκτός σχάρας θα γίνονται με πλαστικούς σωλήνες στα φέροντα στοιχεία και πλαστικό κανάλι κατά μήκος της τοιχοποιίας όπως φαίνεται στα σχέδια.

6.3.1.8. ΤΟΠΙΚΑ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα τοπικά μεγαφωνικά συστήματα εγκαθίστανται στους ακόλουθους χώρους

- A. Στο χώρο των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων παράλληλα με το χώρο κυλικείου – πωλητηρίου.
- B. Στο χώρο μονίμων εκθέσεων της ανατολικής πτέρυγας
- Γ. Στο χώρο μονίμων εκθέσεων της δυτικής πτέρυγας παράλληλα με τον παρακείμενο χώρο υποδοχής
- Δ. στο χώρο περιοδικών εκθέσεων της ανατολικής πτέρυγας

Το ενισχυτικό κέντρο των τοπικών μεγαφωνικών εγκαταστάσεων θα είναι κατάλληλο για μετάδοση ομιλιών και μουσικής.

Το ενισχυτικό κέντρο θα αποτελείται από τις παρακάτω συσκευές:

- Μεταλλικό ικρίωμα (RACK) 19"
- Γραφικός ισοσταθμιστής
- Διπλό κασετόφωνο autoreverse αυτόματης λειτουργίας.
- CD Recorder καταγραφής πρακτικών
- Κονσόλα Μίξης με ανεξάρτητες ρυθμίσεις εξόδους, ρύθμιση LOW / MID / HIGH συχνοτήτων κλπ.
- Ψηφιακή αντιμικροφωνική μονάδα 16 φίλτρων για την αποφυγή μικροφωνισμών για ομαλή λειτουργία του συστήματος.
- 1 Stereo ενισχυτής ισχύος 2x 200W RMS έκαστος

- 1 Ασύρματο μικρόφωνο χειρός UHF συχνοτήτων με δέκτη Dual Diversity.
- 1 Επιτραπέζιο πυκνωτικό καρδιοειδούς διαγράμματος με διακόπτη ON-OFF και φωτεινό δακτύλιο λειτουργίας.

6.3.2. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ - ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το μικροφωνικό σύστημα θα είναι ψηφιακό, μονοκαλωδιακής σύγχρονης τεχνολογίας, άριστης ποιότητας και όλες οι συσκευές του θα είναι σύμφωνες με τα διεθνή STANDARDS ISO 914, IEC 2603 & ασφαλείας IEC 65.

Θα είναι φορητού τύπου και θα λειτουργεί χωρίς παρουσία χειριστή, με ικανότητα σύνδεσης απ'ευθείας με μεταφραστικό σύστημα οποιασδήποτε μορφής (ενσύρματο, ασύρματο κ.λ.π.), θα έχει την δυνατότητα για σύνδεση με σύστημα μαγνητοφώνησης πρακτικών και συνεργάζεται πλήρως με σύστημα διανομής ήχου μέσω μεγαφώνων.

Θα έχει δυνατότητα άμεσης επέκτασης (χωρίς πρόσθετα ηλεκτρονικά κυκλώματα) για επιπλέον μικρόφωνα κ.λ.π. και θα έχει την δυνατότητα για σύνδεση με ασύρματα μικρόφωνα (χειρός ή πέτου).

Το σύστημα θα παρέχει την δυνατότητα μελλοντικής αύξησης του αριθμού των μικροφώνων και ο αριθμός των ταυτόχρονα ανοικτών μικροφώνων των συνέδρων (εκτός του μικροφώνου του Προέδρου) θα καθορίζεται από το κεντρικό σύστημα σε 1 ή 2 ή 3 ή 4 ή 5 ή όλα μαζί, ανάλογα με τις απαιτήσεις του συνεδρίου.

Τα μικρόφωνα θα ανοίγουν αυτόματα με την ύπαρξη φωνής και θα κλείνουν αυτόματα όταν σταματήσει να ομιλεί ο σύνεδρος.

Η ενεργοποίηση των μικροφώνων των συνέδρων θα γίνεται από τους συνέδρους με την βοήθεια ειδικού αθόρυβου μπουτόν επαφής.

Η μονάδα προέδρου θα έχει πλήρη προτεραιότητα και θα μπορεί να ακυρώνει τα υπόλοιπα μικρόφωνα που λειτουργούν (PRIORITY). Επιπλέον θα παρέχει ταυτόχρονα με το πάτημα του μπουτόν PRIORITY και εκπομπή προειδοποιητικού τόνου DING - DONG.

Το σύστημα θα αποτελείται (κατ'αρχάς) από :

- 1 επιτραπέζιο ψηφιακό μικρόφωνο μέλους προεδρείου, με μεγάφωνο και πυκνωτικό μικρόφωνο με φωτεινό δακτύλιο με αυτόματη ενεργοποίηση ομιλίας
- 1 επιτραπέζιο ψηφιακό μικρόφωνο Προέδρου, με μεγάφωνο, πυκνωτικό μικρόφωνο με φωτεινό δακτύλιο και προτεραιότητα με αυτόματη ενεργοποίηση ομιλίας
- 1 επιτραπέζιο ψηφιακό μικρόφωνο βήματος
- Ψηφιακό κέντρο ελέγχου μικροφώνων, με δυνατότητα ελέγχου 30 μικροφώνων
- 1 ασύρματο μικρόφωνο χειρός dual diversity, με μονάδα προσαρμογής του μικροφώνου στο ψηφιακό σύστημα
- Αναμονές περιμετρικά της αίθουσας για δυνατότητα εγκατάστασης επιδαπέδιων ψηφιακών μικροφώνων
- Πλήρη καλωδίωση του συστήματος μετά των απαιτούμενων υλικών

Εξοπλισμός Προεδρείου & συνεδριακού συστήματος

Προβλέπεται μία επιτραπέζια μικροφωνική ψηφιακή μονάδα προέδρου με ενσωματωμένο μεγάφωνο και οθόνη ενδείξεων και πληροφοριών. Ο πρόεδρος εξοπλίζεται επίσης με βοηθητικό χειριστήριο από το οποίο μπορεί να διαχειρίζεται ο ίδιος το σύστημα μικροφώνων χωρίς να απαιτείται για αυτό ειδικός χειριστής. Οι ενδείξεις και οι επιλογές του προέδρου εμφανίζονται σε οθόνη LCD.

Τρεις (3) επιτραπέζιες μικροφωνικές ψηφιακές μονάδες μελών προεδρείου παρόμοιες με αυτήν του προέδρου αλλά χωρίς τις προτεραιότητες του τελευταίου.

Ένα μικρόφωνο βήματος με εύκαμπτο βραχίονα και πάνελ ελέγχου.

Κεντρική Μονάδα και Χειριστήριο Ελέγχου

Στην κεντρική μονάδα συνδέονται οι κεντρικές γραμμές μικροφώνων και συσκευών του προεδρείου μόνο καλωδιακά.

Η κεντρική μονάδα θα διασυνδέεται με την εγκατάσταση ενισχυμένου ήχου της αίθουσας. Έτσι είναι δυνατή η λειτουργία των μεγαφώνων της αίθουσας ταυτόχρονα και με το ίδιο περιεχόμενο με το κανάλι πρωτοτύπου ήχου των ομιλητών. Επίσης, προβλέπεται η δυνατότητα για ηχογράφηση της πρωτότυπης ομιλίας και όλων των ταυτόχρονων μεταφράσεών της.

Μονάδες Μικροφώνων Συνέδρων

Προβλέπονται φορτία ασύρματα μικρόφωνα.

Οι μονάδες μικροφώνων ενεργοποιούνται με το πάτημα αντιστοίχου κουμπιού με ή χωρίς τη συγκατάθεση του προέδρου. Στη δεύτερη περίπτωση ο τελευταίος έχει τη δυνατότητα να απενεργοποιήσει κάποιο μικρόφωνο εφόσον το κρίνει αναγκαίο.

Δίκτυο Καλωδιώσεων

Το σύστημα λειτουργεί ψηφιακά διακινώντας δεδομένα (data). Το καλώδιο που χρησιμοποιείται είναι twin axial (διπλό ομοαξονικό) και όλες οι μονάδες του συνεδριακού συστήματος συνδέονται μονοκαλωδιακά.

Για τις ανάγκες σύνδεσης αναλογικών μικροφώνων ή συσκευών (π.χ. αναλογικό μικρόφωνο ομιλητή ή ενδοεπικοινωνία) προβλέπεται κάρτα αναλογικής εισόδου στη μονάδα ελέγχου του συνεδριακού συστήματος.

6.3.2.1. ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

Θα τοποθετηθούν έξι ενσύρματα μικρόφωνα με τα παρελκόμενά τους, δηλαδή καλώδια συνδέσεως, στατίφ μικροφώνων. Τα πέντε μικρόφωνα θα τοποθετηθούν στο podium ομιλητή και ένα στην αίθουσα ήχου (πρόβλεψη).

Τα μικρόφωνα θα είναι δυναμικά υπερκαρδιοειδούς πολικού διαγράμματος.

Τα καλώδια σύνδεσης θα είναι μονοπολικά που θα τερματίζουν σε βύσματα XLR. Τα μήκη των καλωδίων είναι 5 περίπου μέτρα για να καλύπτουν ολόκληρο το χώρο της σκηνής σε περίπτωση απομάκρυνσης από το podium. Εναλλακτικά μπορεί να συνδεθεί και ασύρματο μικρόφωνο πέτου που θα εξυπηρετείται από τη μονάδα ασύρματης μετάδοσης, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

6.3.2.2. ΚΟΝΣΟΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΉΧΟΥ

Η κονσόλα μίξης του ζωντανού ήχου θα τοποθετηθεί στο θάλαμο ελέγχου. Ο ηχολήπτης θα χρησιμοποιεί 2 παρακολουθητές ήχου, για την άμεση αντίληψη των επιλογών του, ακούοντας τον ήχο της αίθουσας που ρυθμίζει. Για τυχόν επί μέρους ρυθμίσεις εισόδων προβλέπονται ακουστικά. Η τράπεζα αυτή είναι 32 εισόδων, εκ των οποίων οι 26 μονοφωνικές και οι 6 στερεοφωνικές, που οδηγούνται σε 8 VCA groups, μία μονοφωνική και μία στερεοφωνική έξοδο. Η οδήγηση των μεγαφώνων της Αίθουσας γίνεται μέσω 8 εξόδων matrix, έτσι ώστε κάθε συστοιχία μεγαφώνων να λαμβάνει τη δική της μίξη.

6.3.2.3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΉΧΟΥ

Προβλέπεται ψηφιακό σύστημα σκληρού δίσκου με 8 κανάλια εισόδου και εξόδου προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί για επιτόπιο μοντάζ, σε περιπτώσεις αναπαραγωγής ομιλιών ή συνεδριάσεων στην αίθουσα.

Το σύστημα σκληρού δίσκου προβλέπεται για τις ανάγκες ενός γρήγορου μοντάζ κατά τις τεχνικές δοκιμές μίας παράστασης ή κατά την προπαρασκευαστική φάση ενός συνεδρίου. Προβλέπεται επαγγελματικού τύπου με πλήθος δυνατοτήτων ούτως ώστε να μπορεί να υποκαταστήσει, κατά το δυνατόν, ένα studio ήχου σε περίπτωση που θα χρειαστεί μία αλλαγή της τελευταίας στιγμής.

6.3.2.4. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΗΧΟΥ

Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται σαν περιφερειακές συσκευές της κονσόλας χειρισμού.

Ο γραφικός ισοσταθμιστής 27 ή περισσοτέρων περιοχών 1/3 οκτάβας χρησιμοποιούνται για την ισοστάθμιση των δύο καναλιών εξόδου. Για την σωστή και γρήγορη ρύθμισή τους έχουν ενσωματωμένο αναλυτή φάσματος πραγματικού χρόνου καθώς και γεννήτρια ροζ θορύβου.

Ο στερεοφωνικός συμπίεστος - περιοριστής είναι ένας ψηφιακός επεξεργαστής ο οποίος παρέχει μία πληθώρα εργαλείων στον χειριστή του συστήματος. Αναλυτικότερα περιλαμβάνει παραμετρικό ισοσταθμιστή 3 περιοχών με φίλτρο απόρριψης ζώνης (notch filter), συμπίεστη - περιοριστή, απόρριψη συριγμών (de-esser), μονάδα καθυστέρησης, δυναμικό φίλτρο απόρριψης θορύβου κ.α.

Δυο στερεοφωνικοί ενισχυτές διανεμητές σήματος προβλέπονται για την διανομή των σημάτων και την διασύνδεση με τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις (show relay και σύστημα τηλεοπτικών μεταδόσεων).

6.3.2.5. ΠΕΔΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Προβλέπεται ένα πεδίο διασύνδεσης καλωδιώσεων MCB (Media connection box), στο πίσω μέρος της σκηνης – βάρου ομιλητών.

Η ανάγκη για αυτά σημεία προκύπτει από τους παρακάτω λόγους:

- i. Πρόβλεψη ικανοποιητικού αριθμού μικροφωνικών συνδέσεων τόσο επί της σκηνης όσο και στον χώρο της Αίθουσας.
- iii. Ελαχιστοποίηση του μήκους των καλωδιώσεων αφ' ενός για λόγους οικονομίας καλωδιώσεων αλλά κυρίως γιατί τα μικρότερα μήκη επιβαρύνονται με λιγότερο παρασιτικό θόρυβο.
- iv. Διασύνδεση των προβλεπομένων πινάκων-κουτιών σύνδεσης Media Connection Box (MCBs) και των τραπεζών μίξης SCR, OB VAN κλπ.

Ανάγκη οι ενισχυτές της εγκατάστασης να βρίσκονται κοντά στα ηχεία.

6.3.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

Στο αμφιθέατρο προβλέπεται η τοποθέτηση συστήματος προβολών.

Για τον σκοπό αυτό προβλέπεται προβολέας video, οροφής και κατάλληλη ηλεκτροκινούμενη οθόνη.

Προβλέπεται σύστημα οπίσθιας προβολής. Σε αντίθετη περίπτωση ο προβολέας θα έπρεπε να τοποθετηθεί σε μεγάλη απόσταση από την οθόνη και η εξασθένιση της φωτεινότητας θα ήταν σημαντική.

Ο προβολέας θα αναρτηθεί στο πίσω μέρος της σκηνης σε σημείο που φαίνεται στα σχέδια κατόψεων και τομών. Θα λειτουργεί με τηλεχειρισμό.

Ο χειρισμός της οθόνης θα εξασφαλίζεται με διακόπτη δύο κατευθύνσεων στο πλάι της σκηνης αλλά και με τηλεχειρισμό.

Ο προβολέας θα δέχεται τα εξής σήματα :

Σήμα TV, Video ή DVD από τον χώρο Τεχνικού σκηνης.

Σήμα Video ή DVD από το προεδρείο στην σκηνή μέσω του Τεχνικού σκηνης.

Σήμα VGA από τον χώρο Τεχνικού σκηνης.

Σήμα VGA από το προεδρείο στην σκηνή.

Οι καλωδιώσεις θα γίνουν με κατάλληλα καλώδια όπως περιγράφονται στα σχέδια και τις τεχνικές προδιαγραφές και κατάλληλα βύσματα.

Τόσο στην σκηνή όσο και στον χώρο τεχνικού σκηνης, όλα τα καλώδια θα καταλήγουν σε κατάλληλους βυσματοδέκτες (πρίζες). Οι συνδέσεις θα γίνονται με κατάλληλα βύσματα.

Στον χώρο της σκηνής οι βυσματοδέκτες τοποθετούνται σε ενδοδαπέδια κουτιά.

Επίσης η ομιλία του ομιλητή θα μεταδίδεται και μέσα στην Αίθουσα, μέσω της ενισχυτικής διάταξης και των μεγαφώνων της Αίθουσας. Η ομιλία θα μεταδίδεται και στο χώρο του χειριστή ήχου μέσω μεγαφώνου.

Ο κάθε θάλαμος μεταφραστών θα είναι εξοπλισμένος με ένα ζεύγος ακουστικών κεφαλής με μικρόφωνο και ένα ανεξάρτητο επιτραπέζιο χειριστήριο για κάθε μεταφραστή.

Οι μεταφράσεις θα μεταδίδονται από τα μικρόφωνα των μεταφραστών και μέσω του συστήματος προς όλους τους συνέδρους μέσω των ακουστικών δεκτών. Κάθε σύνεδρος θα έχει την δυνατότητα επιλογής της μεταφραζόμενης γλώσσας που θα θέλει να ακούσει και τον ομιλητή.

Η επικοινωνία του Προέδρου και του θαλάμου μεταφραστών θα γίνεται από τη συσκευή μεταφραστή και τη διασύνδεση με το μικροφωνικό σύστημα.

Στο θάλαμο μεταφραστών θα υπάρχει οθόνη παρακολούθησεων (monitor) για να μπορούν οι μεταφραστές να παρακολουθούν το προεδρείο ή τον Ομιλητή μέσα από την εγκατάσταση Video Relay.

Κάθε συσκευή επικοινωνίας θα έχει μικροτηλέφωνο.

Για την διασύνδεση των εγκαταστάσεων ήχου και προβολής στην Αίθουσα θα χρησιμοποιηθούν οι εξής συσκευές:

Matrix Router

Για την αυτόματη διασύνδεση (χωρίς patching) των κυριότερων πηγών σήματος εικόνας προς τους κυριότερους προορισμούς προβλέπεται Matrix Router 8 x 8 Video Composite.

Στις πηγές συγκαταλέγονται:

- 1 κάμερα η οποία θα συνδέεται σε οποιοδήποτε MCB της Αίθουσας
- 2 Η μία συσκευή αναπαραγωγής εικόνας-ήχου (VTRs) στην Αίθουσα Προβολής
- 1 γεννήτρια χαρακτήρων στην Αίθουσα Προβολής

Tie lines από πίνακα OB VAN (όχημα εξωτερικών τηλεοπτικών μεταδόσεων)

Στους προορισμούς συγκαταλέγονται:

Οι διάφοροι παρακολουθητές εικόνας (monitors) στην Αίθουσα Προβολής και ελέγχου.

Ο keyer της γεννήτριας χαρακτήρων

Οι διασυνδέσεις με τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις (διαμορφωτή RF/TV, ταυτόχρονης μετάφρασης, επιλεγμένα MCBs).

Η μία συσκευή εγγραφής εικόνας-ήχου (VTRs)

Προβολέας video (Video Projector) στο θάλαμο προβολής

Παρακολουθητές Εικόνας

Προβλέπεται ένας παρακολουθητής εικόνας για χρήση από το χειριστή της προβολής.

Στον παρακολουθητή μπορεί να οδηγηθεί οποιαδήποτε πηγή εικόνας μέσω του Matrix Router. Για το λόγο αυτό, προβλέπεται ενσύρματο τηλεχειριστήριο.

Συσκευές Εγγραφής-Αναπαραγωγής Εικόνας και Ήχου

Προβλέπονται ένας επαγγελματικός εγγραφέας- αναπαραγωγός εικόνας και ήχου (VTRs) για να καλύπτουν τα format που χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον σε συνέδρια και παρουσιάσεις.

Η συσκευή είναι συνδεδεμένες με το Matrix Router ώστε να είναι εύκολη η επιλογή των εισόδων τους και η οδήγηση των εξόδων τους στις υπόλοιπες συσκευές του Matrix Router.

Γεννήτρια Χαρακτήρων

Η γεννήτρια χαρακτήρων θα έχει έξοδο έγχρωμου τηλεοπτικού σήματος 625 γραμμών κατά ITU. Προβλέπονται δύο έξοδοι μία program και μία preview.

Η προβολή των χαρακτήρων θα γίνεται μέσω του Video Projector.

Ο προγραμματισμός της θα γίνεται μέσω Η/Υ, σε περιβάλλον Windows 3.1x ή Windows NT, τις γραμματοσειρές των οποίων θα χρησιμοποιεί.

Θα διαθέτει ενσωματωμένο keyer ώστε να μπορεί να παράγει σύνθετες εικόνες με background ζωντανή εικόνα που επιλέγεται από το Matrix πάνω στην οποία σχηματίζονται τα κείμενα που έχουν προγραμματιστεί με περιθώρια, σκίες και διαφάνειες.

Video Projector

Προβλέπεται έγχρωμος video projector υψηλής φωτεινής ισχύος 5000 ANSI Lumen.

Η τεχνολογία του θα είναι η πλέον σύγχρονη δηλαδή LCD light valve. Θα δέχεται σήματα video κατά το πρότυπο ITU 625 γραμμών σε composite και RGB. Θα έχει δυνατότητα να προβάλει και σήματα video προερχόμενα από υπολογιστή προτύπου SVGA ανάλυσης 800 x 600 τουλάχιστον.

Προβλέπεται φακός zoom για να ρυθμίζεται το μέγεθος προβολής κατά βούληση κατάλληλος για απόσταση 25m.

Η συσκευή θα τοποθετηθεί στο θάλαμο προβολής.

Οθόνη Προβολής

Προβλέπεται οθόνη προβολής ενεργών διαστάσεων 5,40x4,00m στο επίπεδο της σκηνής η οποία όταν δεν χρησιμοποιείται θα αποσύρεται ηλεκτροκίνητα.

6.3.4. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προβλέπεται η εγκατάσταση ασυρμάτου συστήματος ταυτόχρονης μετάφρασης, με εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας με δυνατότητα ταυτόχρονης μετάφρασης σε τρεις γλώσσες πλέον της γλώσσας του ομιλητή. Το σύστημα θα λειτουργεί σε συνεργασία με το ενισχυτικό σύστημα ήχου από το οποίο θα δέχεται την «μητρική» γλώσσα.

Το μεταφραστικό σύστημα αποτελείται από:

1 Ψηφιακό κέντρο ελέγχου κονσολών μετάφρασης.

Πομπό 3 +1 διαύλων τουλάχιστον μετάφρασης υπερέυθρου τοποθετημένου στο χώρο χειρισμού του ήχου.

Εξι πομπούς υπερέυθρων τοποθετημένους στην αίθουσα του Αμφιθεάτρου σύμφωνα με τα σχέδια.

4 Ψηφιακές κονσόλες μετάφρασης κατάλληλες για εξυπηρέτηση 2 μεταφραστών, συνοδευόμενη η κάθε μια από 2 σετ ακουστικών με ενσωματωμένο μικρόφωνο.

Χειριστήρια μεταφραστών 4 διαύλων τοποθετημένα στους θαλάμους των μεταφραστών.

Ακουστικά μεταφραστών.

Δέκτες συνέδρων υπερέυθρου ασυρμάτου λήψης μεταφραζόμενων γλωσσών που αποτελούνται από:

- Εκατό (50) δέκτες υπερέυθρου 3 διαύλων +1 (τουλάχιστον) και
- Εκατό (50) ακουστικά συνέδρων που χρησιμοποιούνται κάθε φορά από τους συνέδρους
- Μονάδα φόρτισης και αποθήκευσης 50 δεκτών.

Η ομιλία κάθε ομιλητή (Προεδρείο ή σύνεδρος) θα μεταδίδεται προς τους μεταφραστές που θα βρίσκονται στους θαλάμους μετάφρασης και οι οποίοι θα μεταφράζουν ταυτόχρονα ο καθένας σε διαφορετική γλώσσα την ομιλία.

Επίσης η ομιλία του ομιλητή θα μεταδίδεται και μέσα στην Αίθουσα, μέσω της ενισχυτικής διάταξης και των μεγαφώνων της Αίθουσας. Η ομιλία θα μεταδίδεται και στο χώρο του χειριστή ήχου μέσω μεγαφώνου.

Ο κάθε θάλαμος μεταφραστών θα είναι εξοπλισμένος με ένα ζεύγος ακουστικών κεφαλής με μικρόφωνο και ένα ανεξάρτητο επιτραπέζιο χειριστήριο για κάθε μεταφραστή.

Οι μεταφράσεις θα μεταδίδονται από τα μικρόφωνα των μεταφραστών και μέσω του συστήματος προς όλους τους συνέδρους μέσω των ακουστικών δεκτών. Κάθε σύνεδρος θα έχει την δυνατότητα επιλογής της μεταφραζόμενης γλώσσας που θα θέλει να ακούσει και τον ομιλητή.

Η επικοινωνία του Προέδρου και του θαλάμου μεταφραστών θα γίνεται από τη συσκευή μεταφραστή και τη διασύνδεση με το μικροφωνικό σύστημα.

Στο θάλαμο μεταφραστών θα υπάρχει οθόνη παρακολούθησεων (monitor) για να μπορούν οι

μεταφραστές να παρακολουθούν το προεδρείο ή τον Ομιλητή μέσα από την εγκατάσταση Video Relay.

Κάθε συσκευή επικοινωνίας θα έχει μικροτηλέφωνο.

Το μεταφραστικό σύστημα θα είναι τελευταίας τεχνολογίας, άριστης ποιότητας σύμφωνα με τα διεθνή STANDARDS ISO 914, IEC 2603 και ασφαλείας IEC 65.

6.3.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΥΣΚΕΥΕΩΝ

Το σύστημα Προβολών περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- Ηλεκτρική οθόνη διαστάσεων 2,0μ (πλάτος) x 1,90μ. (ύψος).
- Videoprojector οροφής φωτεινότητας 3000 ANSI lumens, ανάλυσης 1024x768 pixels.

Οι οδεύσεις των καλωδίσεων του μεγαφωνικού συστήματος θα γίνονται μέσω της σχάρας των ασθενών ρευμάτων ενώ οι οδεύσεις εκτός σχάρας θα γίνονται με πλαστικούς σωλήνες στα φέροντα στοιχεία και πλαστικό κανάλι κατά μήκος της τοιχοποιίας όπως φαίνεται στα σχέδια.

6.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

6.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις ενεργών συστημάτων ασφαλείας του έργου έχουν σαν σκοπό να εξασφαλίσουν την προστασία του κτιρίου, καθώς και διαφόρων επιμέρους χώρων αυτού, σε συνδυασμό με τις διατάξεις παθητικής ασφάλειας που προσφέρουν τα δομικά στοιχεία κιγκλιδώματα, θύρες ασφαλείας κ.λ.π. Οι εγκαταστάσεις ενεργών συστημάτων ασφαλείας περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες διατάξεις ελέγχου, καταγραφής, σήμανσης και ειδοποίησης για κάθε περίπτωση παραβίασης χώρων. Η όλη διάταξη των εγκαταστάσεων των ενεργών συστημάτων ασφαλείας του κτιρίου εξασφαλίζουν πλήρως την προστασία και τον έλεγχο όλων των "εισόδων" (θυρών, παραθύρων, κ.λ.π.) με συνεχή "εποπτεία" μέσω καταλλήλων αισθητηρίων τα οποία δίνουν συνεχώς "αναφορά" σε κεντρική μονάδα ελέγχου.

Εγκαθίστανται δύο (2) συστήματα ασφαλείας:

- Α. Σύστημα προστασίας πρόσβασης εντός των κτιρίων για τις ώρες μη λειτουργίας.
- Β. Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης για την παρακολούθηση εσωτερικών και εξωτερικών χώρων κατά τη διάρκεια λειτουργίας του.

6.4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

Για να καταστεί δυνατή η συνεχής οπτική επιτήρηση των κρίσιμων χώρων του κτιρίου, καθ' όλο το 24ώρο, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος "Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης". Το σύστημα αυτό συνίσταται από κατάλληλο αριθμό καμερών εσωτερικού /εξωτερικού χώρου οι οποίες τοποθετούνται σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία.

Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης περιλαμβάνει σταθερές έγχρωμες κάμερες, που παρακολουθούν πλήρως, τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Όλους τους εσωτερικούς χώρους κύριας χρήσης του κτιρίου
- Τον περιβάλλοντα χώρο

Οι κάμερες είναι εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου, ανάλογα με την θέση που εγκαθίστανται και συνεργάζονται με τα συστήματα ασφάλειας που αναφέρθηκαν παραπάνω. Για την παρακολούθηση του συστήματος εγκαθίστανται κατάλληλος αριθμός οθονών (MONITORS), στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Για κάθε πολυπλέκτη τοποθετούνται δύο οθόνες και τρεις οθόνες στη είσοδο του κτιρίου των γραφείων όπου απεικονίζονται επιλεκτικά οι προεπιλεγόμενες κάμερες.

Ειδικότερα οι κάμερες εξωτερικού χώρου τοποθετούνται εντός περιβλήματος (housing), το οποίο διαθέτει κύκλωμα αντιθαμβωτικής προστασίας (για υγρασία και πάγο), έτσι ώστε να μην εμποδίζεται το οπτικό πεδίο των καμερών τις ημέρες με χαμηλή θερμοκρασία.

Η εικόνα από το σύνολο των καμερών συγκεντρώνονται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου, όπου τοποθετούνται κατάλληλος αριθμός πολυπλεκτών, οι οποίοι προβάλουν τις λαμβανόμενες σκηνές σε monitors των 17" σε μια εκ των ακόλουθων μορφών:

- Ταυτόχρονα το σύνολο ή μέρος του συνόλου των καμερών, υπό μορφή σύνθεσης εικονιδίων.
- Διαδοχικά μίας-μίας κάμερας.

Για τη διασύνδεση των καμερών με τους πολυπλέκτες της κεντρικής μονάδας του συστήματος θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο RG 59U, ενώ οι κάμερες θα τροφοδοτούνται από το ηλεκτρικό δίκτυο μέσω χωριστού καλωδίου σε σχέση με τα υπόλοιπα ηλεκτρικά κυκλώματα, τύπου NYM 3x1.5mm². Οι κάμερες δύνανται να περιλαμβάνουν ενσωματωμένο μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης στα 24V ή 12V. Η τροφοδότηση του εν λόγω συστήματος (κεντρική μονάδα και περιφερειακές κάμερες) επιβάλλεται να γίνεται του συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS).

Το κέντρο διαχείρισης των συστημάτων ασφαλείας από όπου γίνεται ο έλεγχος, αλλά και ο προγραμματισμός του, αποτελείται κατά βάση από:

- Ένα PC επί του οποίου, έχει ενταμιευθεί το κατάλληλο πρόγραμμα και έχουν συνδεθεί με κατάλληλο προσαρμογέα τα περιφερειακά-τερματικά ελέγχου.
- Τις οθόνες, όπου εμφανίζονται οι σκηνές των ελεγχόμενων χώρων.
- Την συσκευή παροχής αδιάλειπτης τροφοδοσίας 230V (UPS), που έχει δυνατότητα τροφοδότησης του κέντρου διαχείρισης (console, κλπ) σε περίπτωση απώλειας της τάσεως Δ.Ε.Η. με διάρκεια αυτονομίας 2 ωρών.
- Κατάλληλο αριθμό πολυπλεκτών (multiplexer) και μαγνητοσκοπιών (video), για την συνεχή καταγραφή - μαγνητοσκόπηση των εικόνων. Το σύστημα έχει την δυνατότητα καταγραφής όλων των χώρων που επιτηρούνται από τις κάμερες συνεχώς, 24 ώρες το 24ωρο. Χρησιμοποιούνται όπως αναφέρθηκε, συσκευές πολύπλεξης (multiplexer) 16 και 8 καναλιών, σε ισάριθμους σκληρούς δίσκους. Οι εικόνες, ανά 16 ή 8 κάμερες, θα εισέρχονται στο "multiplexer" και θα καταγράφονται όλες με τη βοήθεια του σκληρού δίσκου. Λόγω της τεχνολογίας του συστήματος η καταγραφή γίνεται με τέτοιο τρόπο που υπάρχει η δυνατότητα επιλογής εμφάνισης συγκεκριμένης εικόνας από συγκεκριμένο εικονολήπτη κατά συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Ο ψηφιακός καταγραφέας 16 ή 9 καναλιών είναι ένας συνδυασμός πολυπλέκτη και καταγραφέα video/audio. Είναι κατάλληλος να καταγράφει 16 ή 9 κανάλια video και 1 κανάλι audio σε ενσωματωμένο σκληρό δίσκο, με μία πληθώρα επιλογών εγγραφής ως προς την ευαισθησία, τον ρυθμό και την ποιότητα.

Η συσκευή προσφέρει καταγραφή time lapse video και πραγματικού χρόνου 25 fps. Ο ρυθμός καταγραφής ανά κάμερα προκύπτει από την συνολική προσφερόμενη δυνατότητα της συσκευής διαιρούμενη προς τον συνολικό αριθμό καμερών προς καταγραφή. Για την μεγιστοποίηση της αποθηκευτικής δυνατότητας του σκληρού δίσκου θα χρησιμοποιείται ειδικό πρωτόκολλο συμπίεσης. Για την καταγραφή του καναλιού audio θα χρησιμοποιείται παρεμφερής τεχνική.

Η συσκευή φέρει σκληρό δίσκο χωρητικότητας 320 GB. Στη καταγραφή ενσωματώνονται πληροφορίες όπως συναγερμός, τίτλος κάμερας και ημερομηνία/ώρα. Υπάρχει δυνατότητα επιλογής μέσω προγραμματισμού stop/overwrite όταν «γεμίζει» ο σκληρός δίσκος. Σε κάθε περίπτωση βλάβης ή όταν γεμίζει ο σκληρός δίσκος υπάρχουν μηνύματα προς τον χειριστή. Τα περιεχόμενα του σκληρού δίσκου μπορούν να εξαχθούν σε θύρα USB. Απομακρυσμένος χειρισμός καθώς και επιτήρηση καταγεγραμμένης ή «ζωντανής» εικόνας από μία κάμερα είναι εφικτές μέσω δικτύου TCP/IP και ειδικού software που διατίθεται μαζί με τη συσκευή.

Θα είναι δυνατή η ταυτόχρονη καταγραφή και η αναπαραγωγή (καταγεγραμμένων ή πραγματικού χρόνου) εικόνων χωρίς να επηρεάζεται η ποιότητα της εικόνας.

Οι ακόλουθες έξοδοι θα είναι διαθέσιμες από τον ψηφιακό καταγραφέα :

- Δεκαέξι ή εννέα αντίστοιχα έξοδοι καμερών, παράλληλες με τις εισόδους (looping),

- Μία ψηφιακή έξοδος composite video, με δυνατότητα πολυπλεγμένης εικόνας,
 - Μία ψηφιακή έξοδος SVHS, με δυνατότητα πολυπλεγμένης εικόνας,
- Πολυπλεγμένες εικόνες είναι διαθέσιμες σε πολλές εκδοχές όπως π.χ. εικόνα – σε – εικόνα (PIP), τέσσερις εικόνες μαζί (quad split), 3x3, 4x4 κ.ο.κ. Σε όλες τις διαθέσιμες εκδοχές, κάθε κάμερα μπορεί να συμμετέχει σε οποιοδήποτε τμήμα πολυπλεγμένης εικόνας. Επίσης, είναι δυνατή η κυκλική εναλλαγή εικόνων σε οποιοδήποτε τμήμα πολυπλεγμένης εικόνας.
- Σε κάθε κανάλι εισόδου ή εξόδου είναι δυνατός ο προγραμματισμός «τίτλου» κάμερας. Κάθε εγγραφή θα συνοδεύεται από ημερομηνία και ώρα. Η πληροφορία καταγραφής προερχόμενης από συναγερμό θα αναφέρεται επίσης, και πίο συγκεκριμένα η προέλευση του συναγερμού (επαφή εισόδου, ανίχνευση κίνησης, διακοπή εικόνας, συναγερμός απομακρυσμένου δέκτη).
- Ο προγραμματισμός της συσκευής είναι πολύ απλός και καθοδηγείται από εντολές τύπου menu εμφανιζόμενες στην οθόνη. Ο προγραμματισμός είναι εφικτός μόνο μετά από την εισαγωγή ειδικού κωδικού.

6.4.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΑΡΡΗΞΗΣ Η ΔΟΛΙΟΦΘΟΡΑΣ

Η εγκατάσταση του συστήματος σκοπό έχει να εξασφαλίζει την προστασία και τον έλεγχο των χώρων του κτιρίου σε συνδυασμό με τις διατάξεις παθητικής ασφάλειας που προσφέρουν τα δομικά στοιχεία (κιγκλιδώματα, θύρες ασφάλειας κλπ.) και περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες διατάξεις ελέγχου, καταγραφής σήμανσης και ειδοποίησης για κάθε περίπτωση παραβίασης χώρων του κτιρίου.

Η προστασία επιτυγχάνεται με :

- Συσκευές ανίχνευσης κίνησης (PADAR) που καλύπτουν όλους τους χώρους κύριας χρήσης και βοηθητικούς του κτιρίου.
- Μαγνητικές επαφές στα προσβάσιμα περιμετρικά ανοίγματα του κτιρίου σύμφωνα με τα σχέδια.
- Ανιχνευτές θραύσης υάλων στα περιμετρικά παράθυρα τα οποία δεν έχουν δυνατότητα ανοίγματος.

Το σύστημα θα είναι σημειακής αναγνώρισης, έτσι ώστε να είναι σαφώς καθορισμένο στην κεντρική μονάδα του συστήματος το αισθητήριο (μαγνητική επαφή, ανιχνευτής κίνησης, ανιχνευτές θραύσης υάλων) που έχει διεγερθεί. Αυτό επιτυγχάνεται με την σύνδεση των αισθητηρίων σε στοιχεία ταυτότητας δύο ζωνών για την σημειακή αναγνώριση αυτών. Ειδικά οι ανιχνευτές κίνησης θα φέρουν ενσωματωμένο στοιχείο ταυτότητας.

Για την υλοποίηση του δικτύου του συστήματος ασφαλείας προβλέπονται 2 βρόχοι :

- Βρόχος χειριστηρίων με καλώδιο LiYCY 4x1mm². Μέσω αυτού του βρόχου γίνεται η επικοινωνία των χειριστηρίων με τον πίνακα ασφαλείας, καθώς και η τροφοδοσία των χειριστηρίων με χαμηλή τάση.
- Βρόχος ανιχνευτών με καλώδιο τύπου LiYCY 4x1.5mm². Στον βρόχο αυτό συνδέονται όλα τα αισθητήρια ανίχνευσης είτε άμεσα όταν έχουν ενσωματωμένο στοιχείο ταυτότητας, είτε έμμεσα μέσω στοιχείων ταυτότητας /monitor modules (μαγνητικές επαφές, ανιχνευτές θραύσης υάλων). Μέσω αυτού του βρόχου γίνεται η επικοινωνία των ανιχνευτών με τον πίνακα ασφαλείας, καθώς και η τροφοδοσία των ανιχνευτών με χαμηλή τάση.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν επί των εσχαρών ασθενών ρευμάτων.

Ο τύπος των καλωδίων θα επιβεβαιωθεί από τον προμηθευτή του συστήματος.

Η ενεργοποίηση / απενεργοποίηση και έλεγχος όλου του συστήματος θα γίνεται γενικά από το χειριστήριο του γραφείου όπου εγκαθίσταται ο κεντρικός εξοπλισμός. Επιπρόσθετα κάθε ελεγχόμενος χώρος ή άλλος προστατευόμενος χώρος θα μπορεί να ελέγχεται ανεξάρτητα από το δικό του χειριστήριο. Η γενικότερη φιλοσοφία είναι κατά τις νυκτερινές ώρες να υπάρχει πλήρης

ενεργοποίηση του συστήματος από το χειριστήριο του κεντρικού συστήματος, ενώ κατά την διάρκεια της ημέρας να μπορούν να ενεργοποιούνται μόνο τα τοπικά συστήματα των ελεγχόμενων χώρων. Οι συναγερμοί των επιμέρους χώρων θα εμφανίζονται και στα τοπικά αλλά και στο κεντρικό χειριστήριο.

Ο πίνακας ασφαλείας θα είναι σημειακού τύπου (addressable), θα έχει τον απαιτούμενο αριθμό ζωνών για σήματα εισόδου, ενσωματωμένη συσκευή μετάδοσης ηχογραφημένων μηνυμάτων και θα συνοδεύεται από χειριστήριο (κονσόλα) προγραμματισμού - εισαγωγής κωδικών, με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD). Θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο Δ.Ε.Η. - Η/Ζ -U.P.S. και θα έχει επιπλέον και ενσωματωμένες μπαταρίες για την ανεξάρτητη λειτουργία του. Ο πίνακας θα έχει σύστημα τηλεειδοποίησης με αυτόματο τηλεφωνητή για σύνδεση με κέντρο λήψης σημάτων, καθώς και δυνατότητα διασύνδεσης με τον πίνακα του κτηρίου Μηχανολόγων Μηχανικών διαμέσου του συστήματος data.

Οι συσκευές του συστήματος τοποθετούνται ως εξής :

- Ανιχνευτές κίνησης : σε ύψος 2.5m
- Ανιχνευτές θραύσης υάλων : είτε στην οροφή / ψευδοροφή σε απόσταση περίπου 1,50m από το προστατευόμενο υαλοστάσιο, με μέγιστη απόσταση από τα όρια του υαλοστασίου τα 5m (θα επιβεβαιωθεί από τον τελικό προμηθευτή του συστήματος), είτε επίτοιχα σε υψος περίπου 3m.
- Μαγνητικές επαφές : στη πάνω πλευρά του κουφώματος.
- Monitor modules : είτε εντός της ψευδοροφής (με σήμανση εντοπισμού κάτω από την ψευδοροφή), είτε πλησίον της οροφής όπου δεν υπάρχει ψευδοροφή.
- Χειριστήρια : σε ύψος 1.5m

Για την σήμανση συναγερμού προβλέπονται οπτικοακουστικές συσκευές συναγερμού εσωτερικά και εξωτερικά του κτιρίου.

.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Για την αντικεραυνική προστασία του κτιριακού συγκροτήματος προβλέπεται η κατασκευή αλεξικέραυνου τύπου κλωβού FARADAY , σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα των

- Το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 “Προστασία κατασκευών από κεραυνούς : Γενικές αρχές”
- Τα πρότυπο ΕΛΟΤ 1412 “Προστασία των κατασκευών από κεραυνούς - Οδηγία Α”
- Το πρότυπο ΕΛΟΤ - EN 50164
- Τον κανονισμό VDE

Και θα περιλαμβάνει :

- Την διάταξη αγωγών συλλογής
- Την διάταξη αγωγών καθόδου
- Την σύνδεση των μεταλλικών μερών
- Την διάταξη γειώσεως

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτηρίου προορίζεται να δέχεται τους κεραυνούς, να διοχετεύει και να διασκορπίζει με ασφάλεια το κεραυνικό ρεύμα και η υλοποίηση του θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197.

Η διαστασιολόγηση των βρόχων στο συλλεκτήριο σύστημα καθώς και η μέση απόσταση των αγωγών καθόδου εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας αυτού. Στο συγκεκριμένο κτήριο η απαιτούμενη στάθμη προστασίας είναι “I”, όπως υπολογίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1412 .

7.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ1197, όλοι οι αγωγοί και τα εξαρτήματα αυτών που είναι εμφανή ή θα οδεύουν στο χώμα, θα είναι από χαλκό για την προστασία τους από την διάβρωση που προκαλεί το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται το κτήριο (παραθαλάσσιο). Αντίθετα όλοι οι εγκιβωτισμένοι αγωγοί θα είναι χαλύβδινοι. Για τυχόν συνδέσεις (εκτός beton) μεταξύ ανόμοιου υλικού αγωγών θα παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή (cup-al) ή θα γίνει χρήση εξαρτημάτων από ύλη συμβατή με αμφότερα τα υλικά (Γχ ανοξειδωτος χάλυβας, pvc, κλπ).

7.2. ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ

Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι κυκλικής διατομής διαμέτρου 8mm ΕΤΕ (ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ) 6420008 και θα τοποθετηθούν περιμετρικά του κτηρίου στην στέγη θα διαταχθούν δε σε δικτυωτή μορφή κατά τέτοιο τρόπο ώστε κανένα σημείο του δώματος να μην βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 m από κάποιο αγωγό συλλογής.

Οι αγωγοί θα στερεώνονται με κατάλληλα στηρίγματα ETE 6121100 για τοίχους, στηθαία κλπ ανά 1.0m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού, τοποθετούνται δύο στηρίγματα, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά από αυτήν.

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών αυτή θα γίνει με κατάλληλο σύνδεσμο ETE 6228308 ή σφιγκτήρα πολλαπλής χρήσης ETE 6225200.

Κάθε 20m περίπου ευθύγραμμου τμήματος αγωγού καθώς επίσης σε κάθε διασταύρωση αγωγών, θα τοποθετηθεί εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών ETE 6421300 ενός σημείου ή 6422300 δύο σημείων) για αγωγούς Cu, τα οποία για την σύνδεση τους με το υπόλοιπο σύστημα απαιτούν τη χρήση δύο μονών ή δύο διπλών σφιγκτήρων αντίστοιχα ETE 6225100 ή 6225200.

Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτήριων αγωγών (συνδέσεις τύπου "T", "Γ", "+" κλπ), θα χρησιμοποιηθεί χάλκινος σφιγκτήρας τύπου "T", ETE 6221818), με ενδιάμεση λάμα συφίξεως του ίδιου υλικού

Οι αγωγοί συλλογής θα αναπτυχθούν στο περιμετρικό στηθαίο του κτηρίου και θα συνδέονται με όλες τις μεταλλικές κατασκευές που θα βρίσκονται στο δώμα, όπως οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες, οι αντλίες θερμότητας, το Η/Ζ, οι ηλεκτρικοί πίνακες, τα μεταλλικά μέρη των φωτοβολταϊκών στοιχείων που βρίσκονται στα δώματα του κτηρίου.

Οι αγωγοί συλλογής θα είναι χαλύβδινοι γαλβανισμένοι διαμέτρου Φ8mm διατομής 1x50mm² και θα τοποθετηθούν περιμετρικά του κτηρίου με διατάξεις σύσφιξης και κατάλληλους ορθοστάτες.

Σε κατάλληλα σημεία στο στηθαίο και ανάλογα με την στάθμη προστασίας τοποθετούνται ακίδες χαλκού Φ10/200mm.

7.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ

Οι αγωγοί καθόδου προβλέπεται να εγκιβωτισθούν στα υποστυλώματα του κτηρίου στο στάδιο κατασκευής του έως το σημείο που αρχίζει οι μεταλλικός σκελετός των στεγών.

Θα είναι από αγωγό χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ10mm ETE 6400010 που θα συγκρατείται - γεφυρώνεται με τον σπλισμό του κτηρίου με κατάλληλα στηρίγματα σπλισμού ανά 2m περίπου, ETE 6201000, ή εναλλακτικά πίσω από τις μεταλλικές υδρορρόες του κτηρίου. Θα διανέμονται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του κτηρίου αρχίζοντας από τις γωνίες του κτηρίου και θα διατάσσονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποτελούν φυσική συνέχεια της διάταξης συλλογής. Οι αγωγοί καθόδου θα συνδεθούν ισοδυναμικά με τις στήλες των υδρορρών.

Για την σύνδεση τους με τους συλλεκτήριους αγωγούς, θα χρησιμοποιηθεί χάλκινος σφιγκτήρας τύπου "T" ETE 6221818 με την παρεμβολή διμεταλλικής επαφής ETE 6501101. Εναλλακτικά, οι αγωγοί συλλογής μπορούν να συνδεθούν με τους αγωγούς καθόδου μέσω κατάλληλης ανοξειδωτής υποδοχής γείωσης ETE 6514410.

Οι αγωγοί καθόδου KB13-KB17 και ΚΓ02-ΚΓ06 θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης στο επίπεδο τού Ισογείου όπως αυτό φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια των κατόψεων.

Οι αγωγοί καθόδου θα τοποθετηθούν έτσι ώστε να οδηγούν από το συλλεκτήριο σύστημα προς την διάταξη γείωσης από τον συντομότερο δρόμο.

Σε κάθε αγωγό καθόδου θα προβλεφθεί ένας λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου γειώσεως για την μέτρηση της αντίστασης γειώσεως. Πριν από το έδαφος και σε ύψος 1 μέτρου ο αγωγός καθόδου θα συναντά ακροδέκτη γείωσης για τη σύνδεση του ΣΑΠ με τη θεμελιακή γείωση του κτηρίου ενώ θα παρεμβάλλεται ισοδυναμικός ζυγός σε περίπτωση ισοδυναμικών συνδέσεων και άλλων μεταλλικών στοιχείων.

7.4. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ

Όλα τα μεταλλικά μέρη του κτηρίου που βρίσκονται ή στις εξωτερικές πλευρές ή στο δώμα όπως ψύκτες – αντλίες θερμότητας, κλιματιστικές συσκευές, υδρορροές, επικαλύψεις αρμών διαστολής, αεραγωγοί, σωληνώσεις κ.λπ. θα συνδεθούν με το πλησιέστερο σημείο των αγωγών συλλογής ή καθόδου. Στην περίπτωση κατακόρυφων μεταλλικών μερών που ευρίσκονται σ' όλο το μήκος των εξωτερικών τοίχων, όπως υδρορροών ή σωληνώσεων κλπ. η σύνδεση θα γίνει σε δυο σημεία τουλάχιστον.

7.5. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ

Στα μηχανοστάσια, κλιματισμού και πυρόσβεσης, ύδρευσης, τους χώρους ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τα φρεάτια των ανελκυστήρων και γενικότερα σε όλους τους τεχνικούς χώρους, προβλέπεται η τοποθέτηση ζυγών ΕΤΕ 6600000 ή αναμονών από αγωγό ΝΥΥ 1x6mm² για την σύνδεση του εξοπλισμού, καθώς και την γεφύρωση σωληνώσεων, κεντρικών αγωγών, αεραγωγών και μηχανημάτων εντός του κτηρίου. Για τον λόγο αυτό θα δημιουργηθεί ένα δίκτυο (βρόχος) εσωτερικών ισοδυναμικών συνδέσεων από αγωγό ΝΥΥ 1x16mm², το οποίο θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης και από το οποίο θα αναχωρούν οι αναμονές και οι ισοδυναμικές γεφυρές, όπως αυτά φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια των κατόψεων. Στον χώρο του Υ/Σ για να επιτευχθεί ο στόχος ισοδυναμίας τάσεων θα εγκατασταθεί ζυγός και θα συνδεθεί με το σύστημα γείωσης με αγωγό ΝΥΥ 1x240mm² όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια των κατόψεων.

Γειώνονται μέσω ισοδυναμικών συνδέσεων τα ακόλουθα

- α. μεταλλικά στοιχεία ΚΚΜ
- β. μεταλλικά στοιχεία αντλιών θερμότητας
- γ. μεταλλικά στοιχεία κυκλοφορητών, αντλιών νερού, ανακυκλοφορίας, δοχεία αδρανείας, δοχεία διαστολής
- δ. μεταλλικές σχάρες
- ε. αεραγωγοί κλιματισμού
- στ. ανελκυστήρες
- ζ. φωτοβολταϊκά
- η. φιάλες CO₂ συστημάτων τοπικής κατάσβεσης.
- θ. το Η/Ζ
- ι. μεταλλικά μέρη θερμαντήρων νερού
- κ. μεταλλικά μέρη πυροσβεστικού συγκροτήματος

Χωριστό σύστημα εσωτερικών ισοδυναμικών συνδέσεων θα εγκατασταθεί στο χώρο του υποσταθμού, πινακών μέσης τάσης, μετασχηματιστή υποβιβασμού, ηλεκτροστασίου

Από τους ζυγούς μέσω ακροδεκτών θα επιτυγχάνεται η σύνδεση με τους κατακόρυφους αγωγούς γείωσης οι οποίοι θα καταλήγουν σε σύνδεση με τη θεμελιακή γείωση.

7.6. ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ

Η απαίτηση της τιμής της αντίστασης του συστήματος γείωσης πρέπει είναι, είτε κάτω από 10Ω, είτε ένα ελάχιστο μήκος γειωτή, όπως αναφέρεται στο Σχήμα 2, σελ 21 του προτύπου 1197 που είναι ισοδύναμος του Ευρωπαϊκού Προτύπου ENV 61024-1. Δεδομένου όμως ότι συνδέονται στην γείωση του αλεξικέραυνου οι γεννήτριες, οι πίνακες χαμηλής, ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ τα μεταλλικά μέρη του Μ/Σ θα πρέπει η αντίσταση διαβάσεως να είναι < 1Ω

Η διάταξη γείωσης θα κατασκευαστεί από γειωτή ταινίας, ορθογωνικής διατομής 30x3.5mm χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο ΕΤΕ 6401030 που θα τοποθετηθεί σε μορφή κλειστού δακτυλίου, επί του σπλισμού του διαφραγματικού τοίχου της στεγανολεκάνης με την μεγάλη της διάσταση κατακόρυφη στο έδαφος συσφιγγόμενη επί αυτού με ειδικούς σφικτήρες χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους ΕΤΕ 6201000 ανά 2 m.

Σε θέσεις αντίστοιχες με τους αγωγούς καθόδου θα κατασκευασθεί διακλάδωση στην ταινία της θεμελιακής γείωσης από ταινία χάλκινη 30 x 3,5 mm, ή αγωγό χάλκινο Φ8mm όπως και η ταινία της θεμελιακής, η οποία θα οδεύσει εξωτερικά του κτιρίου και θα ανέλθει κατακόρυφα στη θέση του αγωγού καθόδου. Η αναμονή αυτή θα συνδεθεί με τον αντίστοιχο αγωγό καθόδου μέσω του λυομένου συνδέσμου ελέγχου.

Η ταινία θα τοποθετηθεί με το πέρασ των εργασιών οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και βάση των κανονισμών ΚΕΝΕ το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της με σκυρόδεμα θα είναι 10cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους της δεν πρέπει να γίνεται με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτή, αλλά με ειδικό σύνδεσμο- σφικτήρα θερμά επιψευδαργυρωμένο ΕΤΕ 6204130.

Η σύνδεση της γείωσης με τους αγωγούς καθόδου θα γίνει μέσω ειδικών σφικτήρων αγωγού – ταινίας St/tZn ΕΤΕ 62 08 030.

Για την προστασία κατά την είσοδο τους στο έδαφος, οι αγωγοί θα πρέπει να επενδύονται με αντιδιαβρωτική ταινία, ΕΤΕ 6103300, 20-30cm πριν και μετά την είσοδό τους στο έδαφος, προς αποφυγή της διάβρωσης σε εκείνο το σημείο. Κατά ανάλογο τρόπο θα ενεργούμε γενικώς όταν αγωγοί αλλάζουν μέσο όπως για παράδειγμα από το μπετόν στο έδαφος.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

8.1. ΓΕΝΙΚΑ

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 . 71/88) και συγκεκριμένα σύμφωνα :

- Με το Άρθρο 8 για γραφειακούς χώρους
- Με το Άρθρο 10 για χώρους συνάθροισης κοινού
- Με το άρθρο 7 για τα εκπαιδευτήρια

Η βασική χρήση του κτηρίου είναι σύμφωνα με το άρθρο 7 εκπαιδευτήριο.
Σύμφωνα με τα παραπάνω προβλέπονται :

- Σύστημα αυτόματης ανίχνευσης πυρκαϊάς και χειροκίνητου συναγερμού.
- Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης (δίκτυο sprinklers).
- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο.
- Εγκατάσταση ειδικών συστημάτων πυρόσβεσης στους χώρους που προβλέπονται από τον Κανονισμό .
- Φορητοί Πυροσβεστήρες.
- Φωτισμός ασφαλείας και φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής .
- Κατασκευή των απαραίτητων πυροφραγμών

Σκόπιμο είναι να τονιστεί ότι τα μέτρα που προβλέπονται υπερισχύουν των ελάχιστων απαιτούμενων από τον κανονισμό, η χρήση τους αποφασίσθηκε με γνώμονα την μέγιστη δυνατή ασφάλεια των χρηστών του κτηρίου.

8.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ & ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης που θα εγκατασταθεί είναι σημειακού τύπου (διευθυνσιοδοτούμενη – addressable), και θα περιλαμβάνει :

- Τον πίνακα Πυρανίχνευσης

- Τους ανιχνευτές πυρκαϊάς (φωτοηλεκτρονικούς & θερμοδιαφορικούς , ανάλογα με την περίπτωση) σημειακού τύπου
- Τους φωτεινούς επαναλήπτες
- Τους αγγελτήρες πυρκαϊάς (κομβία) σημειακού τύπου
- Τις οπτικοακουστικές συσκευές σήμανσης συναγερμού
- Τους μηχανισμούς αυτόματου κλεισίματος θυρών
- Το δίκτυο συνδέσεως των παραπάνω συσκευών με τον Πίνακα Πυρανίχνευσης
- Καλωδιώσεις για την ειδοποίηση του κλεισίματος των διαφραγμάτων πυρασφάλειας στους αεραγωγούς (τα διαφράγματα περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση κλιματισμού).
- Καλωδιώσεις πυροδιαφραγμάτων, ηλεκτροβανών και των δεικτών ροής (flow switch). Οι βαλβίδες περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση πυρόσβεσης.
- Τοπικά συστήματα αυτόματης κατάσβεσης (ανιχνευτές, κομβία, σειρήνες, φωτεινές ενδείξεις, πιεστικά κομβία, τοπικοί πίνακες πυρασφάλειας, καλωδιώσεις).
- Κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας, τους τοπικούς πίνακες ανίχνευσης - κατάσβεσης και το σύστημα τροφοδοσίας.
- Δίκτυο καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας καλωδίων για όλα τα παραπάνω.

8.3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης (ΚΠΠ) είναι αναλογικός διευθυνσιοδοτούμενος, δύο (2) βρόχων και είναι τοποθετημένος στο ισόγειο γραφείο της διοίκησης, σύμφωνα με τα σχέδια.

Ο Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης θα είναι μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο για επίτοιχη τοποθέτηση και θα περιλαμβάνει :

- Την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)
- Τα κυκλώματα βρόχου (LOOPS)
- Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχων
- Οθόνη
- Τροφοδοτικό

Ο κεντρικός Πίνακας θα περιλαμβάνει και μονάδα χρονοκαθυστέρησης ηχητικής σήμανσης, έτσι ώστε ο κίνδυνος να ελέγχεται από το εντεταλμένο προσωπικό επιτόπου πριν από την ενεργοποίηση των οπτικοακουστικών συσκευών συναγερμού, ο οποίος σε ώρες λειτουργίας του κτιρίου , πιθανόν να προκαλούσε πανικό χωρίς λόγο , αν τυχόν η σήμανση συναγερμού δε οφείλετο σε πυρκαϊά , αλλά σε σφάλμα (π.χ. συγκέντρωση καπνού σε γραφείο κ.λ.π) , Η χρονοκαθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενη και θα αναιρείται όποτε απαιτείται .

Οι μονάδες σήμανσης συναγερμού ενεργοποιούνται κατά όροφο μετά την παρέλευση της χρονοκαθυστέρησης ή αμέσως μόλις το εντεταλμένο άτομο το οποίο έλεγξε την κατάσταση επιτόπου , προβεί σε επιβεβαίωση του συναγερμού .

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα έχει δυνατότητα τηλεειδοποίησης με δύο συστήματα: α) με αυτόματο τηλεφωνητή και β) με σύνδεση με κέντρο λήψης σημάτων (πυροσβεστική υπηρεσία).

Από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης αναχωρούν στήλες προς τις πτέρυγες των ορόφων. Σε κάθε όροφο και πτέρυγα θα εγκατασταθεί τοπικός πίνακας ελέγχου της αντίστοιχης ζώνης του ορόφου, μέσα στο shaft όδευσης των Η/Μ εγκ/σεων.

Κάθε πτέρυγα του κτιρίου θα αποτελεί βρόχο διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών. Μέσω καλωδίωσης θα συνδεθούν με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης τα τοπικά δίκτυα που εξυπηρετούν τα τοπικά συστήματα κατάσβεσης και αφορούν στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων και λοιπού εξοπλισμού.

Για την κάλυψη του κτιρίου προβλέπεται ένας κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης. Ο πίνακας θα τοποθετηθεί στο χώρο ελέγχου στο ισόγειο γραφείο, και θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας που θα επιτρέπει την σύνδεση των ανιχνευτών σ' ένα ενιαίο βρόχο. Στο βρόχο αυτό κάθε ανιχνευτής, κομβίο, σειρήνα θα έχει τον δικό του κωδικό ώστε να αναγνωρίζεται

μονοσήμαντα από τον κεντρικό πίνακα. Οι τοπικοί πίνακες κατάσβεσης, οι δείκτες ροής (flow switch) αλλά και βάνες pre-action θα συνδέονται με τον βρόχο μέσω μονάδας επιτήρησης η οποία θα τροφοδοτείται με 220V. Τα πυροδιαφράγματα και αυτά θα συνδέονται με τον βρόχο με την βοήθεια μονάδας επιτήρησης, η οποία δεν θα έχει την δυνατότητα να δίνει εντολή για λειτουργία.

8.4. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ

Για την ανίχνευση της πυρκαϊάς και ανάλογα με την χρήση των χώρων θα τοποθετηθούν :

- Ανιχνευτές φωτοηλεκτρονικοί σε όλους τους ελεγχόμενους χώρους του κτιρίου εκτός των WC και αποθηκών.
- Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί / άνω ορίου στους χώρους των Η/Μ εγκαταστάσεων και λοιπού εξοπλισμού (μηχανοστάσια κλιματισμού, χώροι υποσταθμού, μετασχηματιστή υποβιβασμού, ηλεκτροστασίου Γ.Π.Χ.Τ, - UPS, μηχανοστασίου δεξαμενής, υδροστασίου, μηχ/σίου πυρόσβεσης, χώρου κεντρικού server – τηλεφ. Κέντρου, κλπ.

Οι φωτοηλεκτρονικοί ανιχνευτές, θα είναι σημειακού τύπου, (addressable) ρυθμιζόμενης ευαισθησίας και θα προσαρμόζονται επί προκαλωδιωμένης βάσης , θα έχουν ικανότητα κάλυψης επιφάνειας 80 τετραγωνικών μέτρων σύμφωνα με τους κανονισμούς των UL 269 και θα φέρουν λυχνία LED , η οποία ανάβει συνέχεια σε περίπτωση διέγερσης τους .

Η βάση των ανιχνευτών θα παρέχει την δυνατότητα να αφαιρεθούν για συντήρηση, (καθαρισμό) , χωρίς να απαιτείται διακοπή και επανασύνδεση του ηλεκτρικού κυκλώματος για αποφυγή συναγερμού . Για τις περιπτώσεις που απαιτείται οδήγηση φωτεινού επαναλήπτη ,(LED) , η διαφορά θα είναι μόνο ως προς την προκαλωδιωμένη βάση που θα είναι κατάλληλη να οδηγεί και φωτεινό επαναλήπτη .

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές θα είναι σημειακού τύπου, (addressable) , και θα ενεργοποιούνται είτε σε περίπτωση θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 60 °C , είτε αν ο ρυθμός ανύψωσης της θερμοκρασίας (ΔΘ/Δt) υπερβαίνει τους 5°C ανά λεπτό και θα συνδέονται ομοίως επί προκαλωδιωμένης βάσης .

Κάθε ανιχνευτής ανάλογα με το είδος του θα εγκατασταθεί έτσι ώστε να ελέγχει κατά μέγιστο τις ακόλουθες επιφάνειες :

- Ανιχνευτής φωτοηλεκτρονικός : 50 m²
- Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός : 100 m²

Οι πυρανιχνευτές θα τοποθετηθούν επί της οροφής του πυροπροστατευόμενου χώρου, λαμβανομένης υπόψη της κατασκευής της οροφής έτσι ώστε η ανίχνευση να μην εμποδίζεται από διάφορα δομικά στοιχεία .

Πάνω από την πόρτα εισόδου κάθε χώρου θα τοποθετηθεί φωτεινός επαναλήπτης για τον άμεσο εντοπισμό του χώρου , όπου εκδηλώθηκε πυρκαϊά.

8.5. ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ, (ΚΟΜΒΙΑ –ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ)

Για την χειροκίνητη αναγγελία πυρκαϊάς θα τοποθετηθούν αγγελτήρες πυρκαϊάς,(κομβία) , πλησίον όλων των κλιμακοστασίων και στις εξόδους διαφυγής , καθώς και σε άλλες επίκαιρες θέσεις .

Ο αριθμός των αγγελτήρων σε κάθε επίπεδο του κτηρίου προκύπτει από τον περιορισμό του Π.Δ. 41/2018 ότι κάθε σημείο του επιπέδου δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 50 m από τον αγγελτήρα .

Οι αγγελτήρες πυρκαϊάς ,(κομβία), είναι σημειακού τύπου (addressable), θραυομένης ύαλου, με δύο επαφές που ενεργοποιούνται είτε με το σπάσιμο , είτε με την αφαίρεση του προστατευτικού

καλύμματος

8.6. ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΣΕΙΡΗΝΕΣ)

Προβλέπεται η εγκατάσταση συσκευών συναγερμού που ενεργοποιούνται με την πίεση του κομβίου των αγγελτήρων πυρκαϊάς μετά το σπάσιμο του καλύμματος του ή αυτόματα μέσω του Πίνακα Πυρανίχνευσης .

Οι συσκευές θα δίνουν συνδυασμό οπτικού και ηχητικού σήματος συναγερμού και θα τοποθετηθούν έτσι ώστε κανένα σημείο του κτηρίου να μην μένει ακάλυπτο .

Οι σειρήνες θα είναι ηχητικής ισχύος 100 db , τοποθετούνται επίτοιχα και περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής .

Η σύνδεση των σειρήνων με τον βρόγχο του δικτύου πυρανίχνευσης θα γίνεται με την παρεμβολή συσκευής διευθυνσιοδότησης .

8.7. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΘΥΡΩΝ, (ΜΑΓΝΗΤΕΣ)

Όπου υπάρχουν πόρτες πυρασφάλειας , οι οποίες σε κανονικές συνθήκες είναι ανοικτές και παρεμβάλλονται μεταξύ των πυροδιαμερισμάτων , θα τοποθετηθούν μηχανισμοί κλεισίματος θυρών , (μαγνήτες και «σούστες») οι οποίοι θα ελέγχονται από το σύστημα πυρανίχνευσης , ώστε σε περίπτωση συναγερμού να ελευθερώνονται οι θύρες και να απομονώνονται τα πυροδιαμερίσματα .

Κάθε πόρτα θα αποτελεί ένα ιδιαίτερο ανεξάρτητο σύστημα που περιλαμβάνει :

- Μόνιμους μαγνήτες
- Μπουτάν κλεισίματος για χειροκίνητη λειτουργία
- Μηχανισμό αυτόματης επαναφοράς (σούστα) εξοπλισμένο με μηχανισμό προτεραιότητας για την περίπτωση δίφυλλων θυρών .

8.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΩΝ

Γενικά από πλευράς κτιριοδομικής πυροπροστασίας κάθε πυροδιαμέρισμα θα προστατευθεί με κατάλληλους πυροφραγμούς σε όλα τα σημεία διαβάσεως (αεραγωγών , σωληνώσεων , καλωδίων κ.λ.π) από όροφο σε όροφο και από ή προς τους κατακόρυφους οχετούς εγκαταστάσεων .

Για τις διαβάσεις των αεραγωγών από πυροδιαμερίσματα προβλέπονται κατάλληλα διαφράγματα πυρασφάλειας (FIRE DAMPERS) η πτώση των οποίων θα σημαίνεται στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης .

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

Στους αεραγωγούς που περνάνε τους τοίχους των πυροδιαμερισμάτων θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας. Τα διαφράγματα πυρασφάλειας περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση θέρμανσης - αερισμού - κλιματισμού. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται οι καλωδιώσεις σύνδεσης των διαφραγμάτων με τους μηχανισμούς ελέγχου παρακολούθησης, οι οποίοι συνδέονται στο βρόγχο και δίνουν σήμα για την ακριβή θέση του διαφράγματος. Όταν ένας ελεγκτής αντιληφθεί σήμα από το διάφραγμα, ο πίνακας πυρανίχνευσης θα δώσει σήμα στο σύστημα κεντρικού ελέγχου με το οποίο θα συνδέεται, για να σταματήσει η λειτουργία των ανεμιστήρων των κλιματιστικών του συγκεκριμένου πυροδιαμερίσματος. Η ίδια διαδικασία είναι δυνατόν να ακολουθηθεί ανάλογα με τον προγραμματισμό σε περίπτωση διέγερσης ανιχνευτών σε κάποιο πυροδιαμέρισμα.

8.9. ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Το δίκτυο καλωδιώσεων των βρόχων πυρανίχνευσης, θα κατασκευασθεί από καλώδιο

θωρακισμένο LiYCY 2x1,5mm² που θα οδεύει εντός χαλυβδοσωλήνων στους τοίχους και σε ανοιχτή σχάρα μέσα στην ψευδοροφή. Το συμβατικό δίκτυο (συμβατικοί ανιχνευτές, πίνακες κατάσβεσης κτλ) θα κατασκευασθεί από καλώδιο NYM 2X1,5 mm².

Οι βρόχοι της εγκατάστασης θα είναι κατηγορίας A (σύνδεση και των δυο άκρων του βρόχου στον πίνακα πυρανίχνευσης) και σε κατάλληλα σημεία θα παρεμβληθούν απομονωτές (Isolators) για την προστασία τους σε περίπτωση βλάβης .

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται οι καλωδιώσεις σύνδεσης των δεικτών ροής, ηλεκτροβανών και των πυροδιαφραγμάτων, που θα εγκατασταθούν στα δίκτυα του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου και του δικτύου των sprinkler με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης, μέσω του μηχανισμού ελέγχου παρακολούθησης.

8.10. ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ CO₂

Τοπικοί πίνακες ανίχνευσης-κατάσβεσης με χημικό μέσο προβλέπονται σ'όλους τους χώρους με σύστημα κατάσβεσης με CO₂ ή FM 200. Αυτοί θα περιλαμβάνουν:

- I. Στοιχείο ζωνών και αντίστοιχο συναγερμού διπλής διάταξης με οπτικές ενδείξεις
- II. Στοιχείο κατασβέσεως
- III. Ενδείξεις διακοπής γραμμής τροφοδοσίας παροχής χαμηλής τάσης
- IV. Κουδούνι προσυναγερμού και σειρήνα συναγερμού
- IV. Εξόδους για τον έλεγχο εξαερισμού, κλιματισμού, φωτισμού, κίνησης, διακοπής παροχής καυσίμων, ενεργοποίηση φωτεινής επιγραφής για τον κίνδυνο του κατασβεστικού υλικού όπου απαιτείται κλπ.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

9. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS)

9.1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της εγκατάστασης του συστήματος αυτού είναι:

- η παρακολούθηση και ο έλεγχος της λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων, έτσι ώστε να είναι γνωστή ανά πάσα στιγμή η κατάσταση λειτουργίας των διαφόρων μηχανημάτων
- η αυτόματη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας τους με βάση τις εξωτερικές συνθήκες
- η ικανοποίηση των επιθυμητών συνθηκών με την μικρότερη κατά το δυνατόν κατανάλωση ενέργειας
- το μικρότερο δυνατό κόστος συντήρησης των εγκαταστάσεων από τη μείωση φθοράς των μηχανημάτων
- η καταμέτρηση ενεργειακών καταναλώσεων (θέρμανση – ψύξη – ηλεκτρισμός) για επεξεργασία και διορθώσεις στη λειτουργία της εγκατάστασης
- εξοικονόμηση ενέργειας

9.2. ΔΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ),
- τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)
- το δίκτυο ρυθμιστών - ελεγκτών
- τους μεταφραστές πρωτοκόλλων και
- τα όργανα λήψης πληροφοριών (αισθητήρια, βοηθητικές επαφές κλπ) ή εκτέλεσης εντολών (βαλβίδες, ρελαί εκκίνησης κλπ).

9.3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (ΚΣΕ)

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης τοποθετείται στη ρεσεψιόν στο ισόγειο του κτηρίου και αποτελείται από τον Η/Υ, τον εκτυπωτή συμβάντων και αναφορών και το λογισμικό ελέγχου.

Ο ΚΣΕ:

- επικοινωνεί με όλους τους Ρυθμιστές Δικτύου και Αυτόνομους Ρυθμιστές,
- διαθέτει υψηλής ευκρίνειας έγχρωμα γραφικά,
- δέχεται και θα διαχειρίζεται μηνύματα συναγερμών
- δημιουργεί αναφορές

και γενικά είναι διαμορφώσιμος από το χρήστη για τη συλλογή και αναπαράσταση δεδομένων

9.4. ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Το κάθε Κέντρο Διαχείρισης του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, το λειτουργικό σύστημα και το λογισμικό λειτουργίας, καθώς και τον εκτυπωτή, την συσκευή τηλεπικοινωνίας (modem), τα ηχεία και την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, εφόσον απαιτούνται από την μελέτη. Θα συνδέεται με το δίκτυο του Συστήματος

Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων σε οποιοδήποτε σημείο του. Στο ίδιο δίκτυο θα μπορούν να συνδεθούν περισσότερα από ένα Κέντρα Διαχείρισης, ώστε να γίνεται ο έλεγχος της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου παράλληλα από πολλά σημεία.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής του Κέντρου διαχείρισης θα έχει (ενδεικτικά και κατ' ελάχιστον) :

Επεξεργαστή Intel Pentium Core 2 Duo E8300 2.0GHz.

Μνήμη 2048 MB DDR2 / 800MHz.

Σκληρό δίσκο 160GB SATAII.

Κάρτα γραφικών PCIx, 256 MB DDRAM, με ανάλυση 1280x1024 / 32bit color.

Μία παράλληλη θύρα.

Δύο σειριακές θύρες.

Κάρτα δικτύου PCI faste type Ethernet adapter.

DVD SuperMulti SATA.

Πληκτρολόγιο

Ποντίκι USB / PS2.

Έγχρωμη οθόνη 17" flat screen, 1024x768 / 100MHz, 0.26 dot pitch.

Εκτυπωτή τεχνολογίας Ink - Jet, έγχρωμο, 1200dpi, 10 - 12 σελίδων / λεπτό, με δυνατότητα λήψης συνεχόμενου μηχανογραφικού χαρτιού.

Λειτουργικό περιβάλλον Microsoft Windows XP professional SP2

Λογισμικό Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Λογισμικό Microsoft Internet Explorer 6.0. Microsoft Office 2003 pro.

9.5. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το λογισμικό του Κέντρου Διαχείρισης θα έχει τις παρακάτω βασικές λειτουργίες :

- Εμφάνιση συνοπτικών αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου, ταξινομημένων σε τρεις ομάδες ανάλογα με την σημαντικότητα της βλάβης.
- Αποστολή αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου στον εκτυπωτή, στο φαξ, σε κινητό τηλέφωνο, στο σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή προς άλλη προγραμματισμένη συσκευή ανάγνωσης μηνυμάτων.
- Προστασία πρόσβασης.
- Διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης, ανάλογα με τον κωδικό του χειριστή.
- Αυτόματη εκτέλεση προγραμματισμένων διεργασιών.
- Πραγματοποίηση και διακοπή σύνδεσης με το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.
- Ταυτόχρονη σύνδεση με Συστήματα Ελέγχου Εγκαταστάσεων άλλων κτιρίων.
- Δυναμική γραφική απεικόνιση και γραφικό περιβάλλον ελέγχου των εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Εμφάνιση των διαφορετικών εγκαταστάσεων του κτιρίου υπό μορφή δέντρου δεδομένων και εύκολη περιήγηση ανάμεσα σε αυτές.
- Αρχείο καταγραφής των βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου, των συνδέσεων με το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων, των χειριστών του Κέντρου Διαχείρισης και των αντίστοιχων χειρισμών που αυτοί πραγματοποίησαν.
- Ημερολόγιο για τον προγραμματισμό και τον χειρισμό των χρονικών προγραμμάτων λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Απομακρυσμένο έλεγχος του Κέντρου Διαχείρισης, που θα υποστηρίζει τις λειτουργίες AutoDial Links, ISDN, Ethernet TCP / IP LAN, Ethernet TCP / IP WAN.
- Δυνατότητα δημιουργίας και απεικόνισης Γραφικών τύπου Web Graphics για απομακρυσμένο έλεγχο μέσω Internet ή μέσω οθονών αφής (Touch Panels).

9.6. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ)

Κάθε Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ) αποτελείται από μία ή περισσότερες προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου (ανάλογα με τη συγκέντρωση των ελεγχόμενων συσκευών) και τις αντίστοιχες μονάδες εισόδων / εξόδων. Οι μονάδες αυτές είναι ψηφιακής τεχνολογίας (Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου - Direct Digital Control), πλήρως προγραμματιζόμενες, με ανεξάρτητο μικροεπεξεργαστή και μνήμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αυτόνομη λειτουργία τους και συνεπώς ο έλεγχος των συνδεδεμένων σ' αυτές μηχανημάτων, για την περίπτωση βλάβης στο δίκτυο επικοινωνίας.

Κάθε ΑΚΕ έχει την απαιτούμενη δυναμικότητα - χωρητικότητα σε σημεία ελέγχου για την κάλυψη των αναγκών ελέγχου και παρακολούθησης των συνδεδεμένων εγκαταστάσεων σε αυτό. Τα σημεία ελέγχου φαίνονται στην επισυναπτόμενη λίστα σημείων.

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά, ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Σε περίπτωση οποιαδήποτε διακοπής του καλωδίου του δικτύου επικοινωνίας, το κάθε ένα ΑΚΕ θα πρέπει να συνεχίζει να λειτουργεί αυτόνομα και να ανταλλάσσει πληροφορίες με τα ΑΚΕ του εναπομείναντος δικτύου.

Η τοπολογία που προβλέπεται για το συγκεκριμένο έργο φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια σημείων ελέγχου και κατακόρυφου διαγράμματος BMS.

Στη συγκεκριμένη μελέτη προβλέπονται ΑΚΕ πλησίον των χώρων Η/Μ εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα σε κάθε μηχανοστάσιο κλιματισμού καθώς και στο μηχανοστάσιο πυρόσβεσης και εγκατάστασης ανακυκλοφορίας του νερού της δεξαμενής καθώς και για την εγκατάσταση των Η/Μ στο δώμα προβλέπεται ένα αντίστοιχο ΑΚΕ. Ο πίνακας αυτοματισμού δύναται να είναι χωριστός από τον ηλεκτρικό πίνακα διανομών, μπορεί όμως να είναι ενσωματωμένος σε αυτόν.

9.7. ΔΙΚΤΥΟ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ

Το σύνολο των ΑΚΕ και ο ΚΣΕ συνδέονται σε τοπικό δίκτυο μεταφοράς δεδομένων για την ενοποίηση των πληροφοριών και τον κεντρικό έλεγχο στον ΚΣΕ. Το δίκτυο με την ένταξη ή απομάκρυνση ρυθμιστή από το δίκτυο αυτόματα αναδιαμορφώνεται για να συνεχίσει απρόσκοπτα η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος.

Η λειτουργία του δικτύου και των ρυθμιστών παραμένει αυτόνομη και ανεξάρτητη από τα υπόλοιπα στοιχεία (ΑΚΕ ή ΚΣΕ).

9.8. ΑΡΧΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΑΚΕ

1. Όλες οι καλωδιώσεις των σημείων που διασυνδέονται στους πίνακες ελέγχου (π.χ. αισθητήρια, επαφές) απαιτούν αγωγούς διατομής 1.5mm^2 εύκαμπτο τύπου ΝΥΥ ή LiYCY ανάλογα με την απόσταση του σημείου από το ΑΚΕ (βλέπε οδηγίες στα τεχνικά φυλλάδια των αισθητηρίων).

2. Όλοι οι πίνακες θα πρέπει να τροφοδοτηθούν με 220VAC ($3 \times 1.5\text{mm}^2$).

3. Η επικοινωνία μεταξύ των ΑΚΕ και του κέντρου ελέγχου γίνεται με καλώδιο τύπου UTP4" CAT6.

4. Η τροφοδοσία (24VAC) των περιφερειακών υλικών (κινητήρων βαλβίδων και αισθητηρίων υγρασίας) γίνεται από τους μετασχηματιστές 220/24VAC των ΑΚΕ από τα οποία ελέγχονται.

5. Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται σαν DI, AI, AO θα πρέπει να οδεύουν σε σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών των σημείων μπορεί να ενταχθεί σε καλώδιο πολλών αγωγών (η ποσότητα εξαρτάται από τον αριθμό των αγωγών του καλωδίου). Οι καλωδιώσεις των αναλογικών σημάτων (AI, AO) θα χρησιμοποιούν καλώδιο LiYCY $3 \times 1.5\text{mm}^2$,

ενώ η καλωδίωση των ψηφιακών σημάτων DI θα γίνεται με καλώδιο NYΥ 3x1.5mm² / NYM 3x1.5mm²

6. Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται σαν DO πρέπει να οδεύουν σε σχάρες ισχυρών ρευμάτων. Τα σημεία αυτά μπορούν να ενταχθούν επίσης σε καλώδιο πολλών αγωγών το οποίο δεν θα περιλαμβάνει κανένα τύπο από τα σημεία που αναφέρονται στην παράγραφο 5. Για τα ψηφιακά σήματα εξόδου DO θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο NYΥ 3x1.5mm² / NYM 3x1.5mm².
7. Οι βοηθητικές επαφές που αντιστοιχούν σε ψηφιακές εισόδους (DI) θα πρέπει να είναι N/O ΨΥΧΡΕΣ (VOLT FREE).
8. Πιο κάτω δίνονται σε λίστες τα σημεία ελέγχου ανά ΑΚΕ ταξινομημένα ανά εγκατάσταση και αναλυτικά τα σχέδια καλωδιώσεων από τα περιφερειακά υλικά ή πίνακες κίνησης προς τα αντίστοιχα ΑΚΕ.
9. Όλες οι συνδέσεις στα περιφερειακά υλικά, όπως και η τοποθέτηση των modules πρέπει να γίνονται με τον πίνακα αυτοματισμού κλειστό (χωρίς τάση) .

9.9. ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ

Για τη διασύνδεση του BMS με τις λοιπές εγκαταστάσεις που παρακολουθούνται (ψύκτες, πίνακες πυρανίχνευσης, αντλίες θερμότητας κτλ) οι ρυθμιστές του πρώτου επιπέδου διαθέτουν θύρες σειριακής επικοινωνίας οι οποίες με κατάλληλο λογισμικό μπορούν να υποστηρίξουν μετάφραση πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Διαθέσιμα πρωτόκολλα είναι τα ευρέως γνωστά και διαδεδομένα Bacnet, Modbus, J-bus, LonWorks κτλ. Ακόμη διατίθενται και λιγότερο διαδεδομένα ή εξειδικευμένα πρωτόκολλα όπως για τους ρυθμιστές στροφών Danfoss, ABB, Hitachi, πίνακες πυρανίχνευσης όπως Gent, Notifier, Simplex και για καταγραφικά, PLC, πολυπλέκτες σήματος Video κ.ά.

9.10. ΟΡΓΑΝΑ ΛΗΨΕΩΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ Η ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΝΤΟΛΩΝ

Τα όργανα λήψεως πληροφοριών αποτελούν:

- οι αισθητήρες θερμοκρασίας χώρου, αεραγωγού, εμβαπτίσεως και εξωτερικού περιβάλλοντος
- οι μεταδότες σχετικής υγρασίας χώρου, αεραγωγού και εξωτερικού περιβάλλοντος
- οι μεταδότες ποιότητας αέρα αεραγωγού και χώρου
- οι διακόπτες διαφορικής πίεσης αέρα για κατάσταση ροής αέρα και ρυπαρότητας φίλτρων
- οι διακόπτες ροής νερού
- οι μεταδότες πίεσης αέρα και νερού
- οι διακόπτες στάθμης (αχλάδια)
- οι μεταδότες στάθμης δεξαμενών
- οι μεταδότες φωτεινότητας

Τους ενεργοποιητές αποτελούν:

- οι κινητήρες τριόδων και διόδων βαλβίδων
- οι ηλεκτρομαγνητικές δίοδες βαλβίδες νερού για την ύγρανση
- οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί)
- οι κινητήρες διαφραγμάτων (αναλογικής λειτουργίας ή δύο θέσεων)

9.11. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Σε γενικές γραμμές οι βασικές λειτουργίες του κεντρικού συστήματος ελέγχου εγκαταστάσεων είναι να:

- Παρακολουθεί συνεχώς την ορθή λειτουργία των εγκαταστάσεων και ενημερώνει για κάθε ανωμαλία στην γέννηση της, ώστε η αντιμετώπιση της να γίνει έγκαιρα. Επιπλέον, ενεργοποιεί

εναλλακτικά σενάρια λειτουργίας – εφόσον προβλέπονται – για την αυτόματη αντιμετώπιση της ανωμαλίας

- Επιτρέπει ή αποτρέπει ενέργειες του χρήστη προκειμένου να διορθωθούν ή αποτραπούν σοβαρές καταστάσεις
- Επεμβαίνει στη λειτουργία των εγκαταστάσεων με τη διαδικασία "λήψη πληροφοριών - εντολές - επιβεβαίωση"
- Καταγράφει τις συνθήκες λειτουργίας και αναγγελίας βλαβών.
- Καταγράφει τις ώρες λειτουργίας των μηχανημάτων και σε συνδυασμό με το πρόγραμμα συντήρησης, προειδοποιεί για τις κατάλληλες ενέργειες.
- Καταγράφει ηλεκτρικές καταναλώσεις, καταναλώσεις καυσίμου και σε συνδυασμό με τις καιρικές συνθήκες παράγει αναφορές αξιοποίησης ενέργειας (Energy Utilization)
- Δημιουργεί αναφορές για μέσες τιμές κατανάλωσης ανά επιφάνεια, εγκατάσταση ή χρονικό διάστημα

9.12. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η πλήρης μελέτη, κατασκευή και παράδοση του BMS σε πλήρη λειτουργία. Η ορθή λειτουργία τεκμηριώνεται με:

- οδηγίες χρήσεως στην ελληνική γλώσσα τόσο για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, όσο και για το λογισμικό εφαρμογής
- λίστες ελέγχου σημείων
- γραμμές τάσης για τη ρύθμιση του κλιματισμού, οι οποίες θα αφορούν την ισορροπία σε μια επιθυμητή θερμοκρασία και στη συνέχεια αλλαγή της επιθυμητής θερμοκρασίας κατά 10% και νέα κατάσταση ισορροπίας
- δοκιμαστικούς συναγερούς

9.13. ΕΠΙΤΗΡΟΥΜΕΝΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι επιτηρούμενες-ελεγχόμενες εγκαταστάσεις από το BMS είναι οι παρακάτω (αναλυτικά φαίνονται στο αντίστοιχο διάγραμμα):

Ψύκτες κλιματισμού – αντλίες θερμότητας

- Εναρξη/παύση
- Ενδειξη ροής
- Βλάβες
- Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής
- Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής

Κλιματιστικές Μονάδες

- Εναρξη/παύση
- Επιβεβαίωση - Βλάβες
- Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής
- Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής
- Μέτρηση υγρασίας επιστροφής
- Έλεγχος τριόδου στοιχείων
- Έλεγχος υγραντή - βλάβη υγραντή
- Ενδειξη φίλτρων
- Έλεγχος κινητήρων διαφραγμάτων

Ανεμιστήρες απαγωγής

- Εναρξη/παύση
- Βλάβη (υπερφόρτωση, έλλειψη ροής)

Εναλλάκτες αέρα - αέρα

- Εναρξη/παύση
- Βλάβη (υπερφόρτωση, έλλειψη ροής)

- Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής
- Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής

Αντλίες νερού

- Εναρξη/παύση
- Βλάβη
- Μέτρηση πίεσης νερού

Πυρόσβεση

- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ των αντλιών : ΚΥΡΙΑΣ, JOCKEY, DIESEL
- Βλάβη
- Μέτρηση πίεσης συλλέκτη νερού πυρόσβεσης

Ανελκυστήρας

- Βλάβη
- Ενδειξη λειτουργίας

Πυρανίχνευση- Συναγερμός

- Ενεργοποίηση πίνακα
- Βλάβη

Γενικός Πίνακας Χ.Τ.

- Κατάσταση διακοπών άφισης Μ/Σ και Η/Ζ (θέση)
- Σήματα από έλεγχο θερμοκρασίας Μ/Σ
- Τάση ανά φάση
- Ένταση ανά φάση
- Συχνότητα
- Συντελεστής ισχύος

Επιπλέον, στοιχεία που θα παρακολουθούνται μέσω λογισμικού είναι:

- Μέση τιμή ρεύματος ανά φάση
- Μέγιστη τιμή ρεύματος ανά φάση σε διαστήματα 15 λεπτών και συνολική
- Ισχύς ανά φάση
- Καταναλισκόμενη ενέργεια
- Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας

Μετασχηματιστής ισχύος

- Κατάσταση alarm από την 1η στάθμη θερμοκρασίας του μετασχηματιστή.
- Απόξευση
- Θερμοκρασία χώρου Μ/Σ

Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

- Λειτουργία – βλάβη
- Θέση διακόπτη μεταγωγής ΔΕΗ-Η/Ζ
- Χαμηλή στάθμη δεξαμενής καυσίμου
- Τάση, ένταση στην έξοδο
- Συχνότητα στην έξοδο
- Κατάσταση φορτιστή μπαταριών

Επιπλέον, στοιχεία που θα παρακολουθούνται μέσω λογισμικού είναι:

- Ώρες λειτουργίας ΕΗΖ
- Παρεχόμενη ενέργεια από το ΕΗΖ
- Παρεχόμενη ισχύς

Μονάδα UPS

Για τη μονάδα του UPS θα παρακολουθούνται τα ακόλουθα σημεία:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)

- Τάση εξόδου UPS
- Αστοχία

Κυκλώματα φωτισμού (φωτισμός κοινόχρηστων χώρων - εξωτερικός φωτισμός)

Για κάθε κύκλωμα φωτισμού τα ελεγχόμενα σημεία είναι:

- Αφή – σβέση
- Επιβεβαίωση λειτουργίας

Επιπλέον, στοιχεία που θα παρακολουθούνται μέσω λογισμικού είναι:

- Ώρες λειτουργίας φωτιστικού κυκλώματος

Ειδικά στον εξωτερικό φωτισμό ελέγχεται και η εξωτερική φωτεινότητα.

9.14. ΔΟΜΗ ΑΚΕ

Η συγκρότηση του ΣΔΚ σε ΑΚΕ γίνεται με σκοπό τη βέλτιστη τοπολογία για μείωση των καλωδιώσεων, αλλά και την αμεσότερη εποπτεία, έλεγχο και συντήρηση των ΑΚΕ και των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.

Στη μελέτη προβλέπονται δύο ΑΚΕ σε κάθε όροφο (στο αριστερό και δεξί shaft) τα οποία θα είναι υπεύθυνα για τον έλεγχο και παρακολούθηση των αντίστοιχων εγκαταστάσεων του ορόφου (εναλλάκτες-VAM).

Προβλέπονται πέντ ΑΚΕ τα οποία θα καλύπτουν τα τρία μηχανοστάσια κλιματισμού, το μηχανοστάσιο πυρόσβεσης – υδροστάσιο και τέλος το ηλεκτρομηχανολογικό δώμα του κτιρίου.

Τέλος προβλέπεται ο κεντρικός σταθμός ελέγχου στο ισόγειο (γραφείο) μέσω του οποίου θα ελέγχονται οι υπόλοιπες εγκαταστάσεις όπως πυρανίχνευση, CCTV, αντικλεπτικό σύστημα, κλπ).

Όλα τα ΑΚΕ θα είναι είτε ενσωματωμένα στον ηλεκτρικό πίνακα του χώρου είτε θα έχουν τη μορφή πίνακα αυτόνομου αλλά παρακείμενου με τον ηλεκτρικό πίνακα για λειτουργικούς λόγους επικοινωνίας μεταξύ τους. Θα διαθέτουν τροφοδοτικό για τη λειτουργία τους ενώ θα υποστηρίζονται από το UPS του κτηρίου, όπως και όλο το σύστημα αυτοματισμού.

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ δίνει τη δυνατότητα για λόγους επεκτασιμότητας του συστήματος στο μέλλον, καθορισμού τεχνικής master-slave όσον αφορά στην διασύδεση και επικοινωνία τους.

9.15. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

9.15.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Προβλέπονται 10 ΚΚΜ για την υποστήριξη αντίστοιχων χώρων του κτιρίου.

Κάθε κλιματιστική μονάδα αποτελείται από:

- Ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ανεμιστήρα επιστροφής.
- Κοινό στοιχείο θέρμανσης - ψύξης.
- Στοιχείο μεταθέρμανσης.
- Εναλλάκτη ανάκτησης ενέργειας αέρα – αέρα.
- Διάφραγμα παράκαμψης εναλλάκτη.
- Προφίλτρο προσαγωγής αέρα.
- Σακόφιλτρο προσαγωγής αέρα.
- Υγραντή τύπου ψεκασμού.

Τα σημεία ελέγχου της κλιματιστικής μονάδας είναι:

- Εντολή λειτουργίας κινητήρα προσαγωγής.
- Εντολή λειτουργίας κινητήρα επιστροφής.
- Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής.
- Ένδειξη βλάβης από θερμικό ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ένδειξη βλάβης από θερμικό ανεμιστήρα επιστροφής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου προσαγωγής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας σακοφίλτρου προσαγωγής.

- Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής.
- Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής.
- Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής.
- Μέτρηση ποιότητας αέρα (CO₂)

- Ρύθμιση κινητήρα βάνας κοινού θερμού-ψυχρού στοιχείου.
- Ρύθμιση κινητήρα βάνας μεταθερμαντικού στοιχείου.
- Ρύθμιση κινητήρα διαφράγματος κιβωτίου μίξης.
- Ρύθμιση κινητήρα διαφράγματος παράκαμψης εναλλάκτη.

Η εκκίνηση και η παύση της λειτουργίας θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης.

Σημαντική παράμετρος ελέγχου για τη έναυση και εν γένει λειτουργία της μονάδας θα παίζει το αισθητήριο ποιότητας αέρα το οποίο θα καθορίζει έμμεσα και τον πληθυσμό των ατόμων που βρίσκονται στο χώρο και άρα την απαιτούμενη ποσότητα αέρα του χώρου.

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής θα γίνεται αυτόματα, με έλεγχο των αναλογικών κινητήρων των βαλβίδων ψυχρού, θερμού και αναθερμαντικού στοιχείου νερού, ανάλογα με την επιλεγμένη επιθυμητή θερμοκρασία και την μέτρηση του αισθητηρίου θερμοκρασίας στον αεραγωγό προσαγωγής αέρα.

Η ρύθμιση της υγρασίας του αέρα προσαγωγής θα γίνεται αυτόματα, με έλεγχο της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ύγρανσης, ανάλογα με την επιλεγμένη επιθυμητή τιμή της υγρασίας και την μέτρηση του αισθητηρίου υγρασίας στον αεραγωγό προσαγωγής αέρα.

Η επιθυμητή θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής για την περίοδο της θέρμανσης τον χειμώνα και για την περίοδο της ψύξης το καλοκαίρι θα ορίζεται από τον χειριστή με αντίστοιχη επιλογή από το Κέντρο Διαχείρισης. Επίσης η επιθυμητή θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής θα μεταβάλλεται αυτόματα βάση συγκεκριμένης καμπύλης (αντιστάθμιση), ανάλογα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Οι ανωτέρω ρυθμίσεις θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη ελέγχου «PI».

Η καθαρότητα των φίλτρων θα προσδιορίζεται από τις ενδείξεις των διακοπών διαφορικής πίεσης αέρα. Όταν η διαφορική πίεση του αέρα στα φίλτρα θα ξεπεράσει το όριο που έχει τεθεί (η ρύθμιση του ορίου θα γίνεται τοπικά στον διακόπτη διαφορικής πίεσης σύμφωνα με της οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των φίλτρων της κλιματιστικής μονάδας), θα εμφανίζει αντίστοιχο μήνυμα στο Κέντρο Διαχείρισης.

Η λειτουργία των ανεμιστήρων προσαγωγής θα προσδιορίζεται από τις ενδείξεις των διακοπών διαφορικής πίεσης αέρα, όπως και για τα φίλτρα. Όταν η διαφορική πίεση του αέρα στους ανεμιστήρες θα ξεπεράσει το όριο που έχει τεθεί (η ρύθμιση του ορίου θα γίνεται τοπικά στον διακόπτη διαφορικής πίεσης σύμφωνα με της οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των ανεμιστήρων της κλιματιστικής μονάδας), θα εμφανίζει αντίστοιχο μήνυμα στο Κέντρο Διαχείρισης.

Πιο συγκεκριμένα έχουν προβλεφθεί τα παρακάτω σενάρια λειτουργίας του αυτοματισμού των ΚΚΜ τα οποία οδηγούν σε ορθολογική χρήση του συστήματος και εξοικονόμηση ενέργειας.

Ξεκινώντας την κλιματιστική μονάδα, το σύστημα BMS ξεκινά πρώτα τον έλεγχο του διαφράγματος του κιβωτίου μίξης. Στην συνέχεια, έπειτα από χρονικό διάστημα ξεκινούν συγχρόνως ο ανεμιστήρας της προσαγωγής και ο ανεμιστήρας της επιστροφής. Μετά την εκκίνηση των ανεμιστήρων και την επιβεβαίωση της ροής αέρα από τους αισθητήρες διαφορικής πίεσης των ανεμιστήρων, ξεκινά ο έλεγχος της θερμοκρασίας. Το σύστημα BMS ελέγχει την θερμοκρασία προσαγωγής με τον έλεγχο PID σύμφωνα με τις επιθυμητές τιμές της θερμοκρασίας χώρου που έχει ορίσει ο χρήστης και ρυθμίζει αντίστοιχα αναλογικά τον κινητήρα της βάνας του θερμού-ψυχρού στοιχείου. Οι προρυθμισμένες επιθυμητές τιμές για τη θερμοκρασία χώρου είναι 23°C για τη λειτουργία ψύξης και 21°C για τη λειτουργία θέρμανσης.

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας γίνεται με την μέθοδο cascade control. Αυτό σημαίνει ότι ο χειριστής ορίζει τις επιθυμητές τιμές για ψύξη και θέρμανση που θέλει να έχει ο χώρος, το σύστημα τις συγκρίνει με την θερμοκρασία της επιστροφής και ο αλγόριθμος PID ορίζει μία ελεγχόμενη θερμοκρασία για την προσαγωγή. Ο αλγόριθμος PID για την βάνα δέχεται σαν επιθυμητή τιμή την τιμή που ορίζει ο παραπάνω ελεγκτής και την συγκρίνει με την τρέχουσα θερμοκρασία προσαγωγής, το αποτέλεσμα της σύγκρισης ρυθμίζει την κάθε βάνα.

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι έως και 2°C μικρότερη της θερμοκρασίας του χώρου, τότε ο ελεγκτής του cascade control ενεργοποιεί το σενάριο του free cooling. Σε αυτή την περίπτωση ο θερμοκρασιακός έλεγχος του χώρου γίνεται με έλεγχο του διαφράγματος νωπού αέρα με παράμετρο τη θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα.

Εάν υπάρχει υπέρβαση της επιθυμητής μέγιστης υγρασίας του χώρου στην περίοδο ψύξης, ανοίγει η βάνα του ψυχρού για να γίνει η λειτουργία αφύγρανσης με είσοδο 100% νωπού αέρα. Στην περίοδο θέρμανσης, εάν το κάτω όριο της θερμοκρασίας περιβάλλοντος το επιτρέπει, κλείνει η βάνα του στοιχείου θερμού και ανοίγει το διάφραγμα νωπου. Στην περίπτωση της αφύγρανσης, το μεταθερμαντικό στοιχείο αναλαμβάνει τη μεταθέρμανση του αέρα με αναλογικό έλεγχο της βάνας του. Οι προρυθμισμένες επιθυμητές τιμές για τη υγρασία χώρου είναι άνω όριο 60% για την εκκίνηση της διαδικασίας αφύγρανσης.

Ο έλεγχος του διαφράγματος του κιβωτίου μίξης ρυθμίζεται σύμφωνα με τις επιθυμητές τιμές της ποιότητας αέρα του χώρου τις οποίες έχει ορίσει ο χειριστής. Η προρυθμισμένη τιμή για την επιθυμητή ποιότητα αέρα των χώρων και στις ΚΚΜ είναι 800rpm.

Το διάφραγμα του κιβωτίου μίξης είναι κατ' ελάχιστο ανοιχτό σε ποσοστό 30%, ώστε να επιτυγχάνεται η ανανέωση του αέρα του χώρου, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει καμία απαίτηση για αφύγρανση, για free cooling ή από το αισθητήριο ποιότητας αέρα. Σε κάθε άλλη περίπτωση, το κάτω όριο του ποσοστού ανοίγματος του διαφράγματος ορίζεται από την απαίτηση της ελάχιστης τιμής ποιότητας αέρα. Η απαίτηση για αφύγρανση καταργεί όλες τις υπόλοιπες συνθήκες και δίνει εντολή στο διάφραγμα να ανοίξει 100%. Γενικά, η ιεραρχία ελέγχου του διαφράγματος είναι, κατά σειρά προτεραιότητας: αφύγρανση - ποιότητα αέρα – θερμοκρασία προσαγωγής.

Σταματώντας την κλιματιστική μονάδα το σύστημα σταματά άμεσα τους ανεμιστήρες, τον έλεγχο της θερμοκρασίας και τον έλεγχο του ντάμπερ του κιβωτίου μίξης.

Στην κατάσταση λειτουργίας αντιπαγετικής προστασίας, όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από 3°C σταματάει η λειτουργία της ΚΚΜ και οι βάνες των στοιχείων ανοίγουν σε ποσοστό 70% και τα διαφράγματα νωπού κλείνουν. Όταν η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 5°C απενεργοποιείται η λειτουργία της αντιπαγετικής προστασίας.

Στην κατάσταση λειτουργίας του σεναρίου φωτιάς, έπειτα από επιβεβαίωση ενεργοποίησης του

σεναρίου πυρκαγιάς από τον σταθμό εργασίας στο δωμάτιο ελέγχου, κλείνουν οι ΚΚΜ και οι αντίστοιχοι ανεμιστήρες εξερισμού των χώρων.

Στην κατάσταση λειτουργίας Η/Ζ, όταν ο διακόπτης του πεδίου Χ.Τ. είναι σε κατάσταση Off, τότε δίνεται στις ΚΚΜ η εντολή για ενεργοποίηση του σεναρίου Η/Ζ. Σύμφωνα με το σενάριο αυτό, διακόπτεται η λειτουργία των ΚΚΜ και επανεκκινούν σταδιακά έπειτα από χρόνο 5-20 sec.

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας η κλιματιστική μονάδα μπορεί να σταματήσει για τους εξής λόγους:

- Διακοπή της τροφοδοσίας του ανεμιστήρα προσαγωγής ή επιστροφής από θερμικό.

Τα παραπάνω ενημερώνουν με συναγερμό τον χρήστη.

Με συναγερμό επίσης ενημερώνεται ο χρήστης και για τους παρακάτω λόγους:

- Ένδειξη ρυπαρότητας φίλτρων (προφίλτρο, σακόφίλτρο) αέρα προσαγωγής.
- Ένδειξη έλλειψης ροής αέρα του ανεμιστήρα προσαγωγής ή επιστροφής (πιθανή βλάβη ιμάντα).
- Βλάβη αισθητηρίου (ανοικτό καλώδιο, βραχυκυκλωμένο καλώδιο).

9.15.2. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

Η εκκίνηση και η παύση των ανεμιστήρων θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης. Η επιβεβαίωση της λειτουργίας θα δίνεται από τους διακόπτες διαφορικής πίεσης. Σε περίπτωση βλάβης του ανεμιστήρα (από το θερμικό του ανεμιστήρα) θα εμφανίζεται μήνυμα αλάρμ στο Κεντρικό Διαχείρισης.

9.15.3. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η εκκίνηση και η παύση του ψύκτη θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης. Σε περίπτωση βλάβης του ψύκτη θα εμφανίζεται μήνυμα αλάρμ στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Επίσης, θα γίνεται επιτήρηση της θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής.

Στην περίπτωση κατά την οποία ο ψύκτης διαθέτει σύστημα ελέγχου από την κατασκευάστρια εταιρεία τότε θα ακολουθηθεί το ακόλουθο σενάριο αυτοματισμού λειτουργίας του. Οι ψύκτες διασυνδέονται με το κεντρικό σύστημα ελέγχου μέσω κατάλληλου πρωτοκόλλου επικοινωνίας (LONWorks). Η εκκίνηση και η παύση του ψύκτη θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης. Σε περίπτωση βλάβης του ψύκτη θα εμφανίζεται μήνυμα συναγερμού στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

Όλα τα κρίσιμα για τη λειτουργία του ψύκτη μεγέθη (θερμοκρασίες, πιέσεις, ροές κλπ.) θα επιτηρούνται από τον ίδιο τον ψύκτη και θα μεταφέρονται ως ενδείξεις στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

Η θερμική κατανάλωση κάθε ψύκτη θα λαμβάνεται και θα αρχικοποιείται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με τη χρήση θερμοδομετρητών με έξοδο παλμών, ονομαστικής παροχής ίσης με την παροχή κάθε ψύκτη.

9.15.4. ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η ενεργοποίηση των αντλιών θερμότητας γίνεται μέσω του χρονοπρογράμματος λειτουργίας το οποίο καθορίζει ο χρήστης. Κατά την εκκίνηση των αντλιών, ανάλογα με την ένδειξη της

θερμοκρασίας προσαγωγής σε σχέση με την επιθυμητή τιμή, εκκινεί μόνο η μία αντλία είτε γίνεται παραλληλισμός και των δύο αντλιών. Η ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας προσαγωγής κάθε αντλίας γίνεται με αναλογική ρύθμιση των 3όδων βανώς προσαγωγής και επιστροφής κάθε αντλίας.

Στους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής θα μετράται η θερμοκρασία, μέσω εμβαπτιζόμενου αισθητηρίου θερμοκρασίας.

Όταν η θερμοκρασία στον συλλέκτη προσαγωγής φθάσει την επιθυμητή τιμή, τότε σταματά η αντλία.

Εάν η θερμοκρασία του νερού στον συλλέκτη προσαγωγής της αντλίας πέσει περισσότερο από 4°C σε σχέση με την επιθυμητή τιμή, η αντλία εκκινεί.

Παράλληλα, παρακολουθείται το άνω και κάτω όριο της θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής της αντλίας, ώστε εάν αυτό ξεπεραστεί, η αντλία να κλείσει.

Για να είναι διαθέσιμη μία αντλία θα πρέπει:

- Ο διακόπτης της να είναι στο αυτόματο.
- Η κατάσταση του θερμικού της αντλίας να είναι κανονική.

Με συναγερμό θα ενημερώνεται ο χρήστης και για τους παρακάτω λόγους:

- Βλάβη αισθητηρίου θερμοκρασίας (ανοικτό καλώδιο, βραχυκυκλωμένο καλώδιο, άνω ή κάτω όριο θερμοκρασίας).
- Βλάβη της αντλίας.
- Άνω/κάτω όριο θερμοκρασίας αντλίας.

9.15.5. ΑΝΤΛΙΕΣ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Η εκκίνηση και η παύση των αντλιών όλης της εγκατάστασης θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης. Σε περίπτωση βλάβης των αντλιών θα εμφανίζεται μήνυμα αλάρμ στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Επίσης, θα γίνεται επιβεβαίωση της λειτουργίας τους.

Προβλέπεται το ακόλουθο σενάριο όσον αφορά στον αυτοματισμό λειτουργίας των κυκλοφορητών – αντλιών του κτηρίου.

Κάθε κυκλοφορητής εκκινεί με την εμφάνιση απαίτησης θέρμανσης ή ψύξης από τον αντίστοιχο κλάδο, είτε βάσει του χρονοπρογράμματος του χώρου.

Μόλις ξεκινήσει κάποιος κυκλοφορητής, λαμβάνουμε την επιβεβαίωση ύπαρξης ροής νερού από την αντίστοιχη επαφή στην πλακέτα ελέγχου του. Εάν δεν πάρουμε επιβεβαίωση ροής, τότε η λειτουργία του κυκλοφορητή σταματάει και εμφανίζεται αντίστοιχος συναγερμός. Επίσης, έχουμε κατάσταση συναγερμού και παύση του κυκλοφορητή όταν έχουμε πτώση του αντίστοιχου θερμικού.

Βάσει του αναλογικού σήματος από το αισθητήριο διαφορικής πίεσης του κυκλοφορητή, το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου ρυθμίζει αντίστοιχα αναλογικά τον ρυθμιστή στροφών (inverter) του κυκλοφορητή.

Ο χειριστής μπορεί να επιλέξει χειροκίνητη ή αυτόματη λειτουργία του κυκλοφορητή από το Κέντρο Διαχείρισης.

Στην περίπτωση της ενεργοποίησης της λειτουργίας αντιπαγετικής προστασίας, οι κυκλοφορητές ενεργοποιούνται ανεξαρτήτως της θερμοκρασίας νερού στους συλλέκτες.

9.15.6. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Γ.Π.Χ.Τ) - ΠΙΝΑΚΑΣ Η/Ζ

Στον Γ.Π.Χ.Τ. θα γίνεται επιτήρηση της θέσης των διακοπών, ενώ παράλληλα θα επιτηρούνται, καταγράφονται και αρχικοποιούνται τα ηλεκτρικά μεγέθη και οι καταναλώσεις του πίνακα, με τη χρήση πολυοργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών.

Αντίστοιχα, στο πεδίο Η/Ζ, επιπλέον των παραπάνω, θα επιτηρούνται η θέση του διακόπτη μεταγωγής ΔΕΗ-Η/Ζ, η τάση των συσσωρευτών του Η/Ζ, καθώς και η στάθμη της δεξαμενής καυσίμου του Η/Ζ.

9.15.7. ΧΩΡΟΣ Μ/Σ

Παρακολουθούνται οι συναγερμοί των Μ/Σ, καθώς και η θερμοκρασία του χώρου.

Σε περίπτωση υπέρβασης της επιθυμητής θερμοκρασίας του χώρου, ενεργοποιείται ο αντίστοιχος ανεμιστήρας εξαερισμού.

9.16. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

9.16.1. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

Το αισθητήριο διαθέτει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43.

Το στέλεχος του αισθητηρίου είναι μία θερμοαντίσταση. Το εύρος του είναι : -50...150 °C, η δε επιτρεπόμενη απόκλιση του αισθητηρίου είναι $\pm 1\%$.

9.16.2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ

Το αισθητήριο διαθέτει την κατάλληλη θήκη για την εμβάπτιση σε σωλήνα.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43.

Το στέλεχος του αισθητηρίου είναι μία θερμοαντίσταση. Το εύρος του είναι : -10...125 °C, η δε επιτρεπόμενη απόκλιση του αισθητηρίου είναι $\pm 1\%$.

9.16.3. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ

Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης και συνεργασία με σύστημα κεντρικού ελέγχου.

Είναι κατάλληλο για επιτήρηση φίλτρων, ανεμιστήρων, ροής αέρα, υπερπίεσης ειδικών χώρων κ.λ.π.

Έχει δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον στις ακόλουθες περιοχές :

20 ... 300 Pa

50 ... 500 Pa

100 ... 1000 Pa

Το αισθητήριο συνοδεύεται από τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση στον αεραγωγό.

9.16.4. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ ΡΕΥΣΤΩΝ

Για την μέτρηση της πίεσης των υγρών θα χρησιμοποιηθούν αναλογικά αισθητήρια πίεσεως, τα οποία είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε σωλήνα.

Δέχονται τροφοδοσία 24VAC και δίνουν έξοδο 0...10VDC για σύνδεσή τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η περιοχή μέτρησής τους είναι:

0...100kPa

ή 0...500kPa

ή 0...1Mpa έως και 0..4Mpa.

Η δε ακρίβειά τους είναι της τάξεως του 0,5% της κλίμακας.

9.16.5. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43.

Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του είναι 0-10Vdc, ανάλογα με την καθαρότητα του μετρούμενου αέρα.

9.16.6. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 42.

Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του είναι 0-10Vdc, ανάλογα με το μέγεθος της μετρούμενης θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα.

9.16.7. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ ΥΓΡΩΝ

Για την επιτήρηση λειτουργίας των κυκλοφορητών, αντλιών της εν λόγω εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες ροής οι οποίοι είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε σωλήνα (σύνδεση 1"), διαθέτουν δε γλωσίδιο με την απαραίτητη ευαισθησία για την ανίχνευση ροής. Το γλωσίδιο είναι κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για την χρήση.

Διαθέτουν μία μεταγωγική επαφή (SPDT) για την σύνδεσή τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

9.16.8. ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Οι κινητήρες διαφραγμάτων είναι προοδευτικής λειτουργίας, περιστροφικοί, κατάλληλοι για επιφάνεια έως 3 τ.μ. (15 Nm). Μπορούν να συνδεθούν σε Σύστημα BMS από το οποίο δέχονται σήμα ελέγχου 0-10 VDC, τροφοδοσία 24Vac, ο δε χρόνος πλήρους περιστροφής τους δεν είναι μεγαλύτερος από 150 sec. Η σύνδεσή τους με το Σύστημα ελέγχου γίνεται μέσω ενός καλωδίου 3x1,5 mm.

9.16.9. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι βαλβίδες είναι τύπου έδρας. Το σώμα των βαλβίδων είναι gun metal ή από χυτοσίδηρο, ενώ το εσωτερικό τους από χρώμιο, νικέλιο και ατσάλι.

Οι βαλβίδες διαμέτρου μέχρι και 1 1/2" ίντσες είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ενώ οι βαλβίδες διαμέτρου από 2" ίντσες και πάνω, είναι φλαντζωτής σύνδεσης.

Οι κινητήρες των βαλβίδων είναι προοδευτικής λειτουργίας με τάση λειτουργίας 24Vac, και σήμα ελέγχου 0...10VDC.

9.17. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**9.17.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ INSTABUS – KONNEX**

Ο έλεγχος του φωτισμού σε όλους τους εσωτερικούς χώρους έχει προδιαγραφεί με κύριους άξονες τη λειτουργικότητα, καθώς και την εξασφάλιση συνθηκών άνεσης με τη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

Για τον έλεγχο του φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί σύστημα Bus EIB/KNX, το οποίο, χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας του,

Το EIB/KNX είναι ένα ανοικτό και αποκεντρωμένο σύστημα μεταφοράς και επεξεργασίας δεδομένων για την ευέλικτη διαχείριση των λειτουργιών οι οποίες αφορούν μια ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου ειδικής ή γενικής χρήσης.

Η διασύνδεση των συνδρομητών γίνεται με ένα διπολικό καλώδιο. Το καλώδιο μπορεί να είναι ένα

καλώδιο BUS (ΥCYM 2x2x0,8mm²) όπου το ελεύθερο ζεύγος μπορεί να παραμείνει σαν εφεδρικό. Το καλώδιο αυτό μεταφέρει τις πληροφορίες και ταυτόχρονα τροφοδοτεί και τους συνδρομητές με την απαραίτητη τάση λειτουργίας 24V DC συνδέοντάς τους παράλληλα.

Οι γραμμές ισχύος (230/400V) οδεύουν από τον πίνακα διανομής στους εντολείς (ενεργοποιητές) και από εκεί στις καταναλώσεις.

Το σύστημα instabus – konnex, θα είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο της εγκατάστασης φωτισμού. Θα περιλαμβάνει τον εξοπλισμό των αισθητηρίων τα οποία ελέγχουν τα διάφορα κυκλώματα φωτισμού, τα στοιχεία εισόδων – εξόδων (συνδρομητών) του δικτύου, το κατάλληλα προγραμματιζόμενο διακοπτικό υλικό ράγας, διακόπτες on-off, ρυθμιστές έντασης φωτισμού (dimmers), τις δυαδικές εισόδους και εξόδους, την καλωδίωση, τους ηλεκτρικούς πίνακες του διακοπτικού υλικού και τον ελεγκτή ο οποίος θα περιλαμβάνει το προγραμματιζόμενο λογισμικό για τη λειτουργία του συστήματος.

Τα κυκλώματα φωτισμού, είτε on/off, είτε dimming, θα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες 1X, 2X ή 3X με ενσωματωμένα led προσανατολισμού και led λειτουργίας ή/και από αισθητήρες παρουσίας ή/και από κεντρικά σημεία ελέγχου του κτιρίου.

Σε όλο το κτίριο θα υπάρχει πρόβλεψη προκαθορισμένων σεναρίων γενικού και ειδικού φωτισμού ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν για κάθε χώρο.

9.17.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ DALI (Digital Addressable Lighting Interface)

Θα χρησιμοποιηθεί σύστημα ψηφιακού ελέγχου του φωτισμού, ενσωματωμένο και σε άμεση διασύνδεση με το πρωτόκολλο KNX. Συγκεκριμένα όλα τα φωτιστικά τα οποία θα ελέγχονται θα έχουν ενσωματωμένο ψηφιακό dimmable ballast μέσω του οποίου θα πραγματοποιείται ο έλεγχος του φωτισμού με το σύστημα DALI. Η διαφορά στην τεχνική ελέγχου DALI έγκειται στο πλεονέκτημα ότι το κάθε φωτιστικό αντιμετωπίζεται αυτόνομα σε σχέση με τα υπόλοιπα φωτιστικά ενός χώρου σε επίπεδο διαχείρισης της λειτουργίας του. Συνεπώς το κάθε φωτιστικό δύναται να ελεγχθεί χωριστά από τα υπόλοιπα φωτιστικά, σε σχέση με τα κριτήρια και τις μεθόδους ελέγχου. Συνεπώς σε έναν χώρο είναι δυνατόν να δημιουργηθούν σενάρια ή σκηνές φωτισμού όπου κάποια φωτιστικά να ελέγχονται με βάση την παρουσία, φωτεινότητα, τόσο σε επίπεδο λειτουργίας on/off είτε σε επίπεδο αναλογικής λειτουργίας ρύθμισης της έντασης του φωτισμού (dimming). Οι σκηνές φωτισμού συνιστούν διαφορετικά σενάρια με βάση τα οποία κάποια φωτιστικά λειτουργούν για να επιτελέσουν συγκεκριμένο φωτισμό με βάση τις επιθυμίες του χρήστη.

Τα φωτιστικά στο σύστημα DALI μπορούν να διαθέτουν ταυτότητα (address) βάσει της οποίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές ομάδες φωτιστικών και να λειτουργούν ανάλογα με τα σενάρια που επιθυμεί ο χρήστης. Η διευθυνσιοδότηση των φωτιστικών αποτελεί το μεγάλο πλεονέκτημα της τεχνικής DALI. Δεν απαιτείται μονοσήμαντη αντιστοίχιση των φωτιστικών βάσει των κυκλωμάτων του φωτισμού όσον αφορά στην τροφοδότηση ισχύος. Δηλαδή ανεξάρτητα από την επιλογή του αριθμού των κυκλωμάτων φωτισμού όπως αυτά θα τροφοδοτηθούν από καλώδια ισχύος, σε επίπεδο ελέγχου είναι εφικτό ένα φωτιστικό να ανήκει σε διαφορετικές ομάδες ελέγχου, συνεπώς να δέχεται διαφορετικά σενάρια και σκηνές ελέγχου.

Με το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα υλοποιούνται οι ακόλουθες λειτουργίες

- Αφή και σβέση κάθε ομάδας φωτιστικών σωμάτων.
- Ρύθμιση και χειρισμός προκαθορισμένων σεναρίων φωτισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας της αίθουσας.
- Συνεχής ρύθμιση της εντάσεως φωτισμού, από 1% μέχρι 100% της πλήρους έντασης (Dimming) ανάλογα με την ένταση του ηλιακού φωτισμού με την χρήση κατάλληλων αισθητηρίων.
- Συνεχής ρύθμιση της εντάσεως φωτισμού, από 1% μέχρι 100% της πλήρους έντασης (Dimming) χειροκίνητα από το χρήστη της συσκευής ελέγχου ανάλογα με τα προκαθοριζόμενα σενάρια – σκηνές φωτισμού.

9.17.3. ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Τα κυκλώματα φωτισμού, είτε on/off, είτε dimming , θα ελέγχονται από τοπικού διακόπτες 1X , 2X ή 3X με ενσωματωμένα led προσανατολισμού και led λειτουργίας ή/και από αισθητήρες παρουσίας ή/και από κεντρικά σημεία ελέγχου του κτιρίου.

Σε όλο το κτίριο θα υπάρχει πρόβλεψη προκαθορισμένων σεναρίων γενικού και ειδικού φωτισμού ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν για κάθε χώρο.

Το σύστημα DALI διασυνδέεται με το KNX μέσω κατάλληλων ελεγκτών διασύνδεσης που ενσωματώνονται στον πίνακα αυτοματισμού.

9.17.4. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ DALI

Για τη διασύνδεση και ταυτοποίηση των φωτιστικών χρησιμοποιείται απλό καλώδιο τύπου NYΥ / NYM του οποίου οι δύο φάσεις μπορούν να γίνουν οι πόλοι σύνδεσης των φωτιστικών. Συνεπώς στην εγκατάσταση του φωτισμού πέραν των καλωδίων παροχής που συνιστούν τα κυκλώματα τροφοδότησης ισχύος, χρησιμοποιείται και επιπλέον ένα καλώδιο κατά βάση τριπολικό ώστε να γίνει η διασύνδεση των φωτιστικών με το σύστημα και να αποκτήσουν την ταυτότητα η οποία θα χρησιμοποιηθεί για τα σενάρια και σκηνές φωτισμού.

9.17.5. ΣΚΗΝΕΣ – ΣΕΝΑΡΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΟΥΣΕΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους χώρους με χρήση μουσείου (χώροι μόνιμων και περιοδικών εκθέσεων, χώροι υποδοχής αυτών, χώροι εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μουσειογραφικής μελέτης μπορούν να δημιουργηθούν θεατρικά δρώμενα στα οποία να εμπλακούν σκηνές φωτισμού με έναυση και σβέση διαφορετικών ομάδων φωτιστικών. Παράλληλα με βάση τη διάταξη των φωτιστικών σε ράγες φωτισμού, δύναται να σχεδιασθούν σενάρια που θα περιλαμβάνουν διαφορετικές ομάδες φωτισμού ανά περίπτωση στο επίπεδο του επιθυμητού ελέγχου. Το πλεονέκτημα έγκειται στο γεγονός ότι οι ράγες του φωτισμού μπορούν ταυτόχρονα να διευθυνσιοδοτηθούν σε περισσότερα από ένα σενάρια και συνεπώς ανάλογα με την εντολή ελέγχου να λειτουργήσουν αναλόγως.

9.17.6. WC – ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ

Με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης φωτισμού θα επιτυγχάνουμε τον έλεγχο του φωτισμού των WC και του κλιμακοστασίου με τη χρήση αισθητηρίων παρουσίας.

Στο χώρο του κλιμακοστασίου θα υπάρχει ρύθμιση και χειρισμός που θα αφορά το νυχτερινό φωτισμό και τον φωτισμό ασφαλείας.

9.17.7. ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ

Με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης φωτισμού θα επιτυγχάνουμε τον έλεγχο του φωτισμού του αμφιθεάτρου από κεντρικά σημεία ελέγχου, την προρρυθμισμό και χειρισμό προκαθορισμένων σεναρίων φωτισμού, που θα χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια λειτουργίας του χώρου, και την επιτήρηση των επιμέρους συστημάτων φωτισμού.

Με το κεντρικό σύστημα ελέγχου φωτισμού, στο αμφιθέατρο 1 θα επιτυγχάνονται τα παρακάτω:

- Αφή και σβέση κάθε ομάδας φωτιστικών σωμάτων.
- Συνεχής ρύθμιση της έντασης φωτισμού, από 1% μέχρι 100% της πλήρους έντασης (Dimming) ανάλογα με την ένταση του ηλιακού φωτισμού με την χρήση κατάλληλων αισθητηρίων.
- Ρύθμιση και χειρισμός προκαθορισμένων σεναρίων φωτισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας της αίθουσας.

9.17.8. ΓΡΑΦΕΙΑ

Στα γραφεία ο φωτισμός των επιμέρους χώρων θα βασίζεται στην παρουσία ατόμων – χρηστών. Θα ελέγχεται η παρουσία στο χώρο με βάση αντίστοιχα αισθητήρια και θα καθορίζεται με σήμα on/off η λειτουργία του φωτισμού. Σε περίπτωση απουσίας ο φωτισμός θα απενεργοποιείται μετά από μικρή χρονοκαθυστέρηση.

9.17.9. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Όλος ο εξωτερικός φωτισμός ελέγχεται από το κεντρικό σύστημα διαχείρισης φωτισμού με τη χρήση χρονοδιακόπτη ή/και φωτοκύτταρο.

9.18. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ BMS

Παρακάτω ακολουθεί ενδεικτικός πίνακας απαιτούμενων ειδικών λειτουργιών ελέγχου ανά εγκατάσταση με τα όργανα που φαίνονται στον αμέσως επόμενο πίνακα

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΝ :	
ΑΘ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
ΑΘΑ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ
ΑΘΕ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΟ)
ΑΘΧ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ
ΑΣΥ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ
ΑΣΥΑ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ
ΑΣΥΧ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ
ΑΠ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ
ΑΔΠ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
ΑΠΥ :	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ ΥΓΡΩΝ
ΑΔΠ :	ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΡΕΣΟΣΤΑΤΗΣ
Q:	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ
ΚΔ :	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ DAMPER
ΚΔ :	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΟΔΟΥ
ΔΠ :	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΛΩΤΗΡΑ
ΚΤ :	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΤΡΙΟΔΟΥ
ΜΜΕ :	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΕΝΤΑΣΗΣ
ΜΜΤ :	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΤΑΣΗΣ
ΜΥ :	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΟΔΟΥ ΥΓΡΑΝΤΗ
ΜΜΣ :	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ
ΜΜ ΣΥΝ :	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ
ΡΣ :	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ							
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ALL-AIR ΜΕ 100% ΝΩΠΟ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ			DI	DC	AI	AO	

	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ DAMPER ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΚΔ				1	
FAN SECTION	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΘΕΣΗΣ OP-CL	ΕΠΑΦΗ	2				
ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ Δρ	ΑΠ	1				
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΑΣΥΑ				1	
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΘΑ				1	
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ	ΑΠΑ				1	
	ΟΔΗΓΗΣΗ DAMPER ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	ΚΙΝ		1			
	ΕΝΔΕΙΞΗ DAMPER ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ON-OFF	ΕΝΤΟΛΗ		1			
FAN SECTION	ΒΛΑΒΗ-ΠΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ	ΕΠΑΦΗ	1				
ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗ	ΕΠΑΦΗ	1				ΠΥΡΟΠΡ/ΣΙΑ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ON-OFF	ΕΝΤΟΛΗ		1			
FAN SECTION	ΒΛΑΒΗ-ΠΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ	ΕΠΑΦΗ	1				
ΠΡΟΣΑΓΩΓΩΝ	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗ	ΕΠΑΦΗ	1				ΠΥΡΟΠΡ/ΣΙΑ
	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ DAMPER ON-OFF ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΚΔ				1	
	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΘΕΣΗΣ OP-CL	ΕΠΑΦΗ	2				
	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ Δρ	ΑΠ	1				
FAN SECTION	ΕΛΕΓΧΟΣ Δρ ΣΤΟ ΠΡΟΦΙΛΤΡΟ	ΑΠ	1				
ΠΡΟΣΑΓΩΓΩΝ	ΕΛΕΓΧΟΣ Δρ ΣΤΟ ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΟ	ΑΠ	1				
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΘΑ				1	
	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΡΙΟΔΟΥ ΘΕΡΜ. ΣΤΟΙΧ.	ΚΔ				1	
	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΡΙΟΔΟΥ ΨΥΚΤ. ΣΤΟΙΧ.	ΚΔ				1	
	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΟΔΟΥ ΥΓΡΑΝΤΗ	ΚΔ				1	
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΑΣΥΑ				1	
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		17	3	5	5	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ							
ΜΙΑ ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΑΑΘ)							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	AI	AO	
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ							
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜ.	ΕΠΑΦΗ		1			ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΑΘ		1				1*
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΑΘ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΑΘ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΑΘ	ΘΕΡΜΙΚΟ	1				
	ΔΙΑΚΟΠΗ ΑΠΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ FS		1				

ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΘΕ			1		
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		8	1	2	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
	1* ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ						

	ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ						
	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ						
	ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ						
	ΜΙΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΓΑΘ)						
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ			DI	DC	A	AO	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜ.	ΕΠΑΦΗ		1			ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΑΘ		1				1*
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΑΘ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΑΘ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΑΘ	ΘΕΡΜΙΚΟ	1				
	ΔΙΑΚΟΠΗ ΑΠΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ FS		1				
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ	ΑΘΕ			1		
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		8	1	4	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
	1* ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ						

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ – ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ							
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ - ΑΝΤΛΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (INVERTER)							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΠΑΦΗ		1			ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ INVERTER ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΠΑΦΗ	1				1*
	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΘΕΡΜΙΚΟ	1				
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ – ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ INVERTER	ΟΡΓΑΝΟ 0-10V			1		
	ΟΔΗΓΗΣΗ INVERTER	ΟΡΓΑΝΟ 0-10V				1	
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		5	1	2	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
1* ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ							

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ – ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ							
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ - ΑΝΤΛΙΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΠΑΦΗ		1			ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΘΕΡΜΙΚΟ	1				1*
	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		4	1	0	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
1* ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ							

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ							
ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ INLINE							
ΤΟΠΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ			DI	DC	AI	AO	
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓ.ΑΠΟ Δρ ΧΩΡΟΥ	ΑΠ	1				
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	1				
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΒΛΑΒΗ-ΠΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗ	ΕΠΑΦΗ	1				ΠΥΡΟΠΡ/ΣΙΑ
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		5	0	0	0	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ							
ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ			DI	DC	AI	AO	
ΑΕΡΑΓΩΓΟΣ	ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ				1	
	ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΑΠΑΓΩΓΗΣ	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ				1	
	ΕΛΕΓΧΟΣ ON/OFF ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΠΥΡΚΑΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ		1			
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ	ΕΠΑΦΗ	2				
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΥΡΟΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	ΕΠΑΦΗ	2				
ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	ΒΛΑΒΗ ΑΝΑΛ. ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	ΕΠΑΦΗ	2				
	ΒΛΑΒΗ ON/OFF ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΠΥΡΟΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	ΕΠΑΦΗ	2				ΠΥΡΟΠΡ/ΣΙΑ
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		8	1	0	2	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ							
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ - ΑΝΤΛΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (INVERTER)							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DO	AI	AO	
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ							
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Α (0-X)	ΕΠΑΦΗ	2				
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΥΚΛΟΔΟΡΗΤΗ	ΕΝΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ		1			ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ INVERTER ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				1*
	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΘΕΡΜΙΚΟ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΡΟΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΡΟΗΣ	1				
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ – ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ INVERTER	ΟΡΓΑΝΟ 0-10V			1		
	ΟΔΗΓΗΣΗ INVERTER	ΟΡΓΑΝΟ 0-10V				1	
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		6	1	2	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
1* ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ							

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ							
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ - ΑΝΤΛΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (INVERTER)							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DO	AI	AO	
ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ							
ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΘΕ			1		
ΤΡΙΟΔΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΣΗΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΣΗΣ	ΚΤ	1				
	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΘΕΣΗΣ ΟΡ/CL	ΕΠΑΦΗ		1			
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		1	1	2	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
ΕΝΤΟΛΗ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ							

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΨΥΞΗΣ/ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ							
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ - ΑΝΤΛΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (INVERTER)							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΚΛΑΔΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΔΠ			10		
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		0	0	10	0	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ							
ΕΝΤΟΛΗ ΑΠΟ ΤΟ BMS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ							

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ							
ΤΡΙΠΛΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΛΑΒΗΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΑΦΗ	1				
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΕΦΕΔΡΙΚΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				1*
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ JOKEY	ΕΠΑΦΗ	1				
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ	ΑΠΥ			1		
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΡΟΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΡΟΗΣ	3				
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		7	0	1	0	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΣΙΟ				ΤΥΠΟΣ 9			
ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕ 1 Μ/Σ ΚΑΙ 1 Η/Ζ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DO	AI	AO	
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΥΠΑΡΞΗ ΔΕΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΘΕΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΕΠΑΦΗ	3				
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ	ALARM ΑΠΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΕΠΑΦΗ	2				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΗΝΙΟΥ BUCHOLZ		4				
Γ.Π.Χ.Τ.	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	1*					ΑΦΙΞΗ Μ/Σ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	1*					ΑΦΙΞΗ Μ/Σ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣ. ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	1*					
	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ	ΕΠΑΦΗ	5				
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ						ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
Η/Ζ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ Α/Χ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΩΡΕΥΤΩΝ	ΜΜΤ			1		
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	2*					
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	2*					
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣ. ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	2*					
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	2*					
	ΜΕΤΡ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡ.ΠΙΕΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ	ΑΠΥ			1		
	ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ					
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΓΕΝΙΚΑ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ						ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
	ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ						3*
Γ.Π.Χ.Τ.Α.	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΕΗ Η/Ζ	ΕΠΑΦΗ	2				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΑΣΗΣ/ΦΑΣΗ	ΜΜΤ			1*		
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ/ΦΑΣΗ	ΜΜΕ			1*		
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	ΜΜΣ			1*		
	ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ						ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ						ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	ΜΜ ΣΥΝ			1*			
ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΓΕΝΙΚΑ	ΕΠΑΦΗ	1					
1* ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟΥ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ +INTERFACE							
2* ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟΥ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ +INTERFACE							
3* ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΛΗΘΟΣ							
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
			21	0	3	0	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ							
	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ						
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΔΕΗ ΑΝΤΙΛΗΠΤΗ ΑΠΟ ΕΛΛ. ΤΑΣΗΣ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		2		0	0	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΝΕΡΟΥ							
						ΤΥΠΟΣ 11	
	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΑ ΜΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ						
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΕΠΑΦΗ			1		
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΝΩ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΩ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΩΝ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΛΗΡΩΣΗ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		3	0	1	0	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΛΕΙΠΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ							
	UPS ΑΔΙΑΛΛΕΙΠΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ						
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	A	AO	
ΠΙΝΑΚΑΣ UPS	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΕΠΑΦΗ	1				
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		2		0	0	

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ							
ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ							
ΑΠΟ/ΠΡΟΣ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΠΑΡΑ/ΡΗΣΕΙΣ
			DI	DC	AI	AO	
ΠΙΝΑΚΑΣ UPS	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΘΕ			1		
	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΑΥ			1		
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		0	0	2	0	

Με βάση τον παραπάνω πίνακα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω επισημάνσεις – διευκρινήσεις.

- Όπου αναφέρεται έλεγχος δικτύου φωτισμού, αυτός προβλέπεται να γίνεται μέσω δικτύου KNX, όπως έχει προαναφερθεί οπότε ανάλογα με την περίπτωση θα είναι είτε αναλογικός (dimming) είτε ψηφιακός (on/off). Η σύνδεση με το BMS θα γίνεται μέσω ελεγκτών διασύνδεσης.

Ενδεικτικός Τύπος κεντρικού συστήματος ελέγχου Η/Μ εγκαταστάσεων (BMS+KNX) : SIEMENS DESIGO ΚΑΙ SIEMENS INSTABUS

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

10. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ

10.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τις Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02) και Αποφ-Φ.9.2/32803/1308/97 "Κατασκευή και λειτουργία Ανελκυστήρων" (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) καθώς και τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 81.1 "Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων".

10.2. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Ο κινητήριος μηχανισμός θα περιλαμβάνει ηλεκτροκινητήρα κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο 380V/50Hz και αριθμού στροφών μικρότερου από 1500 στρ/min. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για την προβλεπόμενη χρήση (Περιθώρια στην ισχύ και δυνατότητα 120 ζεύξεων ανά ώρα χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης). Κατά την εκκίνηση το επίρευμα δεν θα υπερβαίνει το 350% του ρεύματος κανονικής λειτουργίας. Ο χρόνος εκκίνησης (μέχρι την κανονική ταχύτητα) θα είναι τουλάχιστον 4 s.

Ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα δεν περιλαμβάνει μειωτήρα ταχύτητας. Αυτό οφείλεται στην εξελιγμένη κατασκευή του κινητήρα ο οποίος λειτουργεί πλέον πιο αποδοτικά ενεργειακά, με μικρότερες καταναλώσεις και ορθολογικότερη λειτουργία. Στη θέση του μειωτήρα ο κινητήριος μηχανισμός θα περιλαμβάνει μόνιμους μαγνήτες και δισκόφρενο που δεν απαιτούν συντήρηση.

Το σύστημα πέδησης του ανελκυστήρα θα λειτουργεί αυτόματα σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος κινήσεως ή του ρεύματος στα κυκλώματα χειρισμού. Το σύστημα πέδησης θα αποτελείται από δύο σιαγόνες ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η επιφάνεια τριβής θα επενδυθεί με ειδικό υλικό. Για τη λειτουργία της πέδης θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρομαγνήτης ή βοηθητικός ηλεκτροκινητήρας χαμηλής στάθμης θορύβου. Θα υπάρχει και χειροτροχός για το άνοιγμα των σιαγόνων και την κίνηση του βαρούλκου.

Η τροχαλία τριβής θα είναι από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με αυλάκια υποδοχής των συρματοσχοίνων κατεργασμένα με μεγάλη ακρίβεια ώστε να αποφεύγεται η ανισοταχής κίνηση συρματοσχοίνων, η ολίσθηση και η υπερβολική φθορά τους.

Η εγκατάσταση του κινητηρίου μηχανισμού θα γίνει σε κατάλληλη βάση από σιδηροκατασκευή, μέσα στο φρέατο και συγκεκριμένα πάνω από την τελευταία στάση κάτω από την απόληξη, ενώ ανάμεσα στην βάση και τον μηχανισμό θα παρεμβληθεί αντιδονητικό υλικό για να μη μεταφέρονται κραδασμοί στο κτίριο.

10.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΟΣ

Ο εξοπλισμός φρέατος θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους (οδηγούς), τα συρματόσχοινα ανάρτησης, το αντίβαρο, το πλαίσιο και τις πόρτες θαλαμίσκου και ορόφων.

Οι ευθυντήριοι ράβδοι θα χρησιμοποιηθούν σαν οδηγοί για την κίνηση του θαλαμίσκου και του αντιβάρου. Θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα άριστης ποιότητας και θα έχουν ενισχυμένη επιφάνεια ολίσθησης. Θα συνδέονται με ειδικές πλάκες, σφικτήρες και κοχλίες σύνδεσης. Η ανάρτηση των οδηγών θα είναι από πάνω με ειδικά στηρίγματα και τα κάτω άκρα τους θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές.

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως του θαλάμου και του αντίβαρου θα είναι της ίδιας ποιότητας, διαμέτρου και τύπου. Στα άκρα τους θα γίνεται στερεά και ασφαλής συγκόλληση ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης συνένωση των συρματιδίων. Οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα μήκη των συρματοσχοίωνων πρέπει να είναι ίσα σε κάθε θέση του θαλαμίσκου και του αντίβαρου. Το αντίβαρο θα κινείται στην ειδική διαδρομή του φρέατος του ανελκυστήρα η οποία θα προστατεύεται με χαλύβδινο πλέγμα που θα μπορεί να αφαιρεθεί. Θα κινείται σε σταθερούς οδηγούς διατομής "T" με ενισχυμένη και προσεκτικά κατεργασμένη επιφάνεια ολίσθησεως με τη βοήθεια πεδίων και παρεμβυσμάτων με αυτόματη λίπανση.

10.4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑΛΑΜΙΣΜΟΥ

Το πλαίσιο του θαλαμίσκου θα είναι κατασκευασμένο από ράβδους μορφοσιδήρου κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες ώστε να παρουσιάζουν ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμόρφωσης στην περίπτωση λειτουργίας της διάταξης ασφαλείας στους οδηγούς. Το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπάγης, σύστημα ανάρτησης των συρματοσχοίωνων, ενώ στο πάνω και στο κάτω μέρος του θα τοποθετηθούν 4 πλήρη πέδιλα, με παρεμβύσματα ολίσθησεως πάνω στους οδηγούς. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοσθεί ορθογώνιο πλαίσιο από ράβδους μορφοσιδήρου με καλή συγκόλληση, πάνω στο οποίο θα συναρμολογηθεί ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

Οι εξωτερικές θύρες του φρέατος θα ανοίγουν προς τα έξω και θα κατασκευαστούν από φύλλα λαμαρίνας ανθεκτικά στις κρούσεις και θα στερεωθούν με πολύ ισχυρούς μεντεσέδες. Θα φέρουν τις απαιτούμενες ηλεκτρικές επαφές και σύστημα προμανδάλωσης με ηλεκτρομαγνήτη ή ηλεκτροκινητήρα.

Το δάπεδο του θαλαμίσκου θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm. Πάνω σε αυτό θα στερεωθεί φύλλο αμιάντου. Το εμπρός άκρο του δαπέδου στη θέση της εισόδου θα καλύπτεται από προστατευτικό γωνιακό έλασμα από σκληρό αλουμίνιο. Τα πλευρικά τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεως για ενίσχυση και εξασφάλιση της ακαμψίας.

Η οροφή του θαλαμίσκου θα έχει ανθρωποθυρίδα η οποία θα ανοίγει προς τα έξω και πάνω, ενώ στην στέγη του θαλάμου θα τοποθετηθεί πρίζα 42 V και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα ύψους 10 cm. Θα υπάρχουν ανοίγματα που θα εξασφαλίζουν τον επαρκή αερισμό του θαλάμου. Το δάπεδο του θαλάμου του ανελκυστήρα θα είναι κινητό και θα χρησιμεύει σαν διακόπτης ο οποίος θα αποκλείει να κινηθεί ο ανελκυστήρας με εντολή από έξω όταν έχει φορτίο.

10.5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί έξω από το ανελκυστήρα (ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο), στην τελευταία στάθμη, δίπλα στην είσοδο του, και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα διαθέτει μαχαιρωτό διακόπτη, τρεις συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξης και αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον Γενικό Πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42 για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Ο δίσκος διανομής των στάσεων θα κινείται με συρματόσχοινο και αλυσίδα κατευθείαν από τον θάλαμο. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

10.6. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το σύστημα πέδησης θα στερεωθεί στο πλαίσιο ώστε κατά την πέδηση να επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα. Το σύστημα της συσκευής αρπάγης πρέπει να είναι ελαστικής πέδησης και σε περίπτωση θραύσης ή χαλάρωσης του συρματόσχοινου ή ακόμα και σε περίπτωση υπέρβασης του επιτρεπτού ορίου ταχύτητας κατά 40% θα πρέπει να μπαίνει αυτόματα σε λειτουργία.

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

Στα συστήματα ασφαλείας θα περιληφθεί σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κινήσεως αν ο θάλαμος υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του.

Έξω από το φρέατο θα τοποθετηθούν δύο ηχητικές συσκευές για το σήμα κινδύνου του αντιστοίχου κομβίου του θαλάμου.

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

Διάταξη ελέγχου υπερφόρτωσης θα αποκλείει την κίνηση του θαλαμίσκου όταν υπερφορτωθεί κατά 5% περισσότερο του προβλεπόμενου ορίου.

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

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

10.7. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

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 (ΒΔ. 37/23.12.65 άρθρα 20, 26, ΕΛΟΤ EN 81.1 Παράρτημα Ε. α). 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 ή 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.)

Αλλαγές ή τροποποιήσεις σε όσα αναφέρονται παραπάνω μπορούν να γίνουν μόνο μετά από την γραπτή έγκριση του μελετητή.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΕΡΓΟ:	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΓΟΥΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΗΜΕΡΗΣ ηλεκτρολόγος μηχανικός MSc. (τεχνικός σύμβουλος)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

11.ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ

11.1 ΓΕΝΙΚΑ

Προβλέπεται η εγκατάσταση τεσσάρων φωτοβολταϊκών συστημάτων, ένα σε κάθε διακριτό δώμα του κτιρίου με εφαρμογή του συστήματος ενεργειακού συμψηφισμού (net-metering). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση παραγόμενης ενέργειας σε σχέση με την καταναλισκόμενη.

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται τα συστήματα αυτά και δίνονται τα βασικά τους χαρακτηριστικά.

11.2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με το πρότυπο Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων HD384 και τις τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων Φ/Β γεννητριών κρυσταλλικού πυριτίου EN-IEC 61215. Επιπλέον η εγκατάσταση πληρεί τις προδιαγραφές ασφαλείας του κανονισμού IEC 60364-7-712 Ed. 1. 0. Τα πλαίσια και τα υλικά σύνδεσης θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές ασφαλείας του κανονισμού IEC 61730-1.

11.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Προβλέπεται φωτοβολταϊκό πάνελ μονοκρυσταλλικό, με βαθμό απόδοσης 15,22% και ονομαστική ισχύς 250Wp. Το μέγεθος των φωτοβολταϊκών πλαισίων είναι ενδεικτικών διαστάσεων 1654x993mm με βάρος 20kg και 60 κυψέλες ανά πάνελ. Η θέση τοποθέτησης των πλαισίων σε οριζόντια διάταξη με στοιχειοσειρές ευνοεί την εγκατάσταση καθώς εποφεύγεται η σκίαση των στοιχείων μεταξύ τους, ενώ λόγω της θέσης του κτιρίου σε αραιοκατοικημένο περιβάλλον δε δημιουργούνται σκιάσεις από μακρινά εμπόδια ή γειτονικά κτίρια.

11.3.1. ΠΕΔΙΟ Α – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Στο δώμα της ανατολικής πτέρυγας θα εγκατασταθούν 4 σειρές φωτοβολταϊκών στοιχείων με 17 στοιχεία ανά σειρά. Θα τοποθετηθούν σε οριζόντια διάταξη και στο σύνολο τους θα παράγουν εγκατεστημένη ισχύ 17.0kWp.

Για τη σύνδεση των πάνελ στη χαμηλή τάση προτείνονται 2 αντιστροφείς, μέγιστου βαθμού απόδοσης 97.8% και μέγιστης ισχύος DC 10.0kW ανά μονάδα. Σε κάθε αντιστροφή θα συνδεθούν 2 στοιχειοσειρές των 17 πάνελ, μία σε κάθε είσοδο του αντιστροφέα.

11.3.2. ΠΕΔΙΟ Β – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΤΟΥ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Στο δώμα της δυτικής πτέρυγας πάνω από το αμφιθέατρο θα εγκατασταθεί συστοιχία φωτοβολταϊκών σε διάταξη 6x8=48 πάνελς. Θα τοποθετηθούν σε οριζόντια διάταξη. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στα 12kWp.

Για τη σύνδεση των πάνελ στη χαμηλή τάση προτείνονται 2 αντιστροφείς, μέγιστου βαθμού

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΔΗΜ. ΖΗΜΕΡΗΣ ηλ.μηχ. MSc. (τεχν. σύμβουλος)

απόδοσης 97.8% και μέγιστης ισχύος DC 5.8kW ανά μονάδα. Σε κάθε αντιστροφέα θα συνδεθούν 2 στοιχειοσειρές των 12 πάνελ η καθεμία, σε κάθε μία από τις δύο εισόδους συνεπώς ο κάθε αντιστροφέας θα υποστηρίζει 24 φωτοβολταϊκά στοιχεία.

11.3.3. ΠΕΔΙΟ Γ – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Στο δώμα της δυτικής πτέρυγας πάνω από το χώρο υποδοχής θα εγκατασταθεί συστοιχία 43 φωτοβολταϊκών. Θα τοποθετηθούν σε οριζόντια διάταξη. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στα 10.75kWp.

Για τη σύνδεση των πάνελ στη χαμηλή τάση προτείνονται 2 αντιστροφείς, μέγιστου βαθμού απόδοσης 97.8% και μέγιστης ισχύος DC 5.8kW ανά μονάδα. Ο ένας αντιστροφέας θα υποστηρίζει 22 στοιχεία και ο δεύτερος 21 στοιχεία.

11.3.4. ΠΕΔΙΟ Δ – ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ

Στο δώμα της δυτικής πτέρυγας πάνω από το χώρο εκθέσεων θα εγκατασταθεί συστοιχία 50 φωτοβολταϊκών. Θα τοποθετηθούν σε οριζόντια διάταξη. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στα 12.50kWp.

Για τη σύνδεση των πάνελ στη χαμηλή τάση προτείνονται 3 αντιστροφείς, μέγιστου βαθμού απόδοσης 97.8% και μέγιστης ισχύος DC 5.0kW ανά μονάδα. Ο ένας αντιστροφέας θα υποστηρίζει 16 στοιχεία και οι υπόλοιποι δύο από 17 στοιχεία.

11.4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΝΕΛ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το EN 62446 και όλες τις τυποποιητικές παραπομπές του.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος, θα πρέπει να έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις και θα είναι όλα της ίδιας κατασκευάστριας εταιρίας.

Κάθε ηλιακή γεννήτρια θα έχει στεγανό τερματικό κουτί με βαθμό τουλάχιστον IP65. Το κουτί θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κουτιά αυτά θα περιέχουν τον θετικό και αρνητικό πόλο εξόδου και τρεις (3) τουλάχιστον διόδους “by-pass” που θα είναι συνδεδεμένες μέσα σε αυτά. Η πολικότητα των τερματικών κουτιών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη. Τα κουτιά ακροδεκτών θα φέρουν καλώδια σύνδεσης διατομής 4mm² και θα έχουν τυποποιημένους ακροδέκτες.

Όλα τα καλώδια τα οποία είναι εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία. Από το ονομαστικό ρεύμα της εγκατάστασης προκύπτει η αντίστοιχη διατομή των καλωδίων στην DC και στην AC πλευρά της εγκατάστασης. Για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια και των δύο πόλων της κάθε στοιχειοσειράς, να οδεύουν όσο γίνεται παράλληλα.

Από τα πάνελ μέχρι τους αντιστροφείς τοποθετούνται μονοπολικά καλώδια κατάλληλης διατομής 4mm² με διπλή ή ενισχυμένη μόνωση. Σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει να τοποθετηθούν σε διαφορετικά κανάλια. Στην περίπτωση τροφοδότησης μίας σειράς (κλάδου) στοιχείων χρησιμοποιείται καλώδιο 2xNYY 1x4mm², ενώ στην περίπτωση τροφοδότησης δύο στοιχειοσειρών θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο 4xNYY 1x4mm². Η όδευση των καλωδίων από τα πάνελ μέχρι το κουτί παραλληλισμού και από εκεί μέχρι τον αντιστροφέα θα πρέπει να εξασφαλίζει προστασία ισοδύναμη με Class II. Οι βάσεις των πάνελ μέσω χάλκινου πολύκλωνου αγωγού συνδέονται με το κύριο ζυγό ισοδυναμικών συνδέσεων σε κάθε κτίριο.

Η ελαχιστοποίηση των οδεύσεων είναι επιθυμητή, τόσο στην πλευρά του Σ.Ρ. όσο και στη πλευρά

του Ε.Ρ. προκειμένου να επιτυγχάνεται μείωση των ηλεκτρικών απωλειών.

Τα πάνελ θα τοποθετηθούν σε ειδικές ράγες αλουμινίου. Ακραίοι και ενδιάμεσοι συγκρατητές θα στηρίζουν τα πλαίσια ώστε να μην μετακινούνται από την θέση τους. Οι ράγες αλουμινίου θα εδράζονται επάνω σε ανοξείδωτα αγκύρια τα οποία θα βιδώνονται επί του δαπέδου του δώματος.

Η κατασκευή των στηριγμάτων θα γίνει σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια και την αντίστοιχη στατική μελέτη.

Προβλέπεται η εγκατάσταση παροχής νερού από το πλησιέστερο σημείο του δικτύου του κτιρίου, στο δώμα με πλαστικό σωλήνα πολυπροπυλενίου Φ15 και ορειχάλκινο διακόπτη με στόμιο εκροής που θα έχει εξωτερικό σπείρωμα για σύνδεση ελαστικού σωλήνα κατάλληλου μήκους με ακροφύσιο για το περιοδικό πλύσιμο των πλαισίων. Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι τυλιγμένος σε κατάλληλο μηχανισμό περιτυλίγματος, στηριγμένο στο περιμετρικό τοίχιο, κοντά στις εγκαταστάσεις.

11.5. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTERS)

Οι προδιαγραφές του αντιστροφέα δικτύου θα πρέπει να ακολουθούν τις γενικές κατευθύνσεις που περιγράφονται στην οδηγία IEC 1727 και να καλύπτει τις απαιτήσεις διασύνδεσης σύμφωνα με τις οδηγίες του Διαχειριστή Δικτύου.

Σε κάθε διάταξη χρησιμοποιούνται περισσότεροι από ένας αντιστροφείς για λόγους αυξημένης αυτονομίας.

Σε όλα τα προαναφερόμενα πεδία διατάξεων οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν δίπλα στα πάνελς ώστε να αποφευχθούν μεγάλες απώλειες λόγω πτώσης τάσης στα κυκλώματα DC. Οι εγκαταστάσεις των αντιστροφέων και των αντίστοιχων πινάκων συνεχούς ρεύματος DC θα ενσωματωθούν σε στεγανά αλλά αεριζόμενα pillars προστασίας.

Η απώλεια ισχύος στο συνολικό μήκος των Σ.Ρ. καλωδίων υπό ονομαστικές τιμές λειτουργίας δεν θα υπερβαίνει το 1% της ονομαστικής ισχύος του Φ/Β συστήματος. Η μέγιστη αναμενόμενη τιμή του ρεύματος μιας στοιχειοσειράς, προκύπτει από το ρεύμα βραχυκύκλωσης του ενός πλαισίου πολλαπλασιασμένο επί τον συντελεστή 1.25. Για παράλληλους κλάδους η μέγιστη αναμενόμενη τιμή του συνολικού ρεύματος, προκύπτει από την αντίστοιχη τιμή του ενός κλάδου πολλαπλασιασμένη επί τον αριθμό των παράλληλων κλάδων. Ο συντελεστής ασφαλείας 1.25 καλύπτει ειδικές συνθήκες ατμόσφαιρας και ανακλάσεων οι οποίες μπορούν να παρουσιαστούν σε καθαρό ουρανό μετά από βροχή (ένταση ακτινοβολίας μεγαλύτερη από 1000W/m²). Η τιμή του ρεύματος που υπολογίζεται με αυτό τον τρόπο λαμβάνεται υπόψη στη διαστασιολόγηση των καλωδίων και των προστασιών.

Στην πλευρά του συνεχούς ρεύματος θα εγκατασταθεί διακόπτης (σε περίπτωση που δεν εμπεριέχεται στον αντιστροφέα) ο οποίος θα απομονώνει τον αντιστροφέα από τη Φ/Β συστοιχία. Ο διακόπτης θα πρέπει να έχει την ικανότητα να απομονώνει τον αντιστροφέα υπό φορτίο, να είναι σχεδιασμένος για συνεχές ρεύμα και να απομονώνει και τους δύο πόλους.

Ο μέγιστος αριθμός Φ/Β πλαισίων εν σειρά υπολογίζεται έτσι ώστε η συνολική τάση ανοικτού κυκλώματος της συστοιχίας στη μικρότερη αναμενόμενη θερμοκρασία λειτουργίας, να μην υπερβαίνει το ανώτατο όριο τάσης εισόδου του αντιστροφέα. Ο ελάχιστος αριθμός Φ/Β πλαισίων εν σειρά ορίζεται έτσι ώστε η συνολική τάση βέλτιστης λειτουργίας της συστοιχίας στη μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία λειτουργίας να υπερβαίνει την ελάχιστη τάση του εύρους εισόδου του αντιστροφέα ώστε αυτός να ενεργοποιείται.

Η έξοδος του κάθε αντιστροφέα συνδέεται σε ηλεκτρικό πίνακα, το γενικό πίνακα παραγωγής του συγκροτήματος όπου εγκαθίστανται τα μέσα προστασίας και χειρισμού. Ο πίνακας αυτός εγκαθίσταται στο ισόγειο ηλεκτροστάσιο, πλησίον του Γενικού Πίνακα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (Γ.Π.Χ.Τ)

Ο πίνακας αυτός μέσω γενικού αυτόματου διακόπτη ισχύος και απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων συνδέεται με το μετρητή που έχει προμηθεύσει ο Διαχειριστής του Δικτύου.

Οι ηλεκτρονικοί αντιστροφείς θα πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα απομόνωσης της εξόδου τους από το δίκτυο Ε.Ρ.

Η εγκατάσταση ρελαί διαφυγής στην έξοδο του αντιστροφέα (πλευρά ΕΡ) πραγματοποιείται με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου HD384.

Οι αντιστροφείς θα διαθέτουν θύρα επικοινωνίας με Modbus TCP ώστε να διασυνδέονται μεταξύ τους αλλά και με το σύστημα κεντρικού ελέγχου του συγκροτήματος. Αναλυτής ενέργειας τοποθετείται στον γενικό πίνακα παραγωγής στο χώρο του γενικού πίνακα παραγωγής. Ο αναλυτής αυτός συνδέεται με Modbus επίσης με το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

11.6. ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Για την προστασία από υπερτάσεις θα τοποθετηθούν στην πλευρά DC διπολικοί απαγωγείς υπερτάσεων (SPD) με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

Τύπου 2

Μέγιστο ρεύμα $U_0 > 1.25U_{0C}$

Επίπεδο προστασίας $U_p \leq U_{inv}$

Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης $I_n \geq 40KA$

Καθώς η απόσταση μεταξύ των πάνελ και του αντιστροφέα είναι μεγαλύτερη από 10 m θα τοποθετηθούν απαγωγείς υπέρτασης, όχι μόνο πλησίον των πάνελ αλλά και πλησίον του αντιστροφέα.

Αντίστοιχα και στην AC πλευρά προβλέπεται η εγκατάσταση απαγωγών υπερτάσεων (SPD), με τα εξής χαρακτηριστικά :

Τύπου 2

Μέγιστο ρεύμα $U_0 > 1.1U_{0C}$

Επίπεδο προστασίας $U_p \leq U_{inv}$

Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης $I_n \geq 40KA$

Οι απαγωγείς θα προστατεύονται από δύο ασφάλειες εντός ασφαλειοαποζεύκτη.

11.7. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Η διασύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος αυτοπαραγωγής με το δίκτυο της ΔΕΗ πραγματοποιείται με τη χρήση του μετασχηματιστή υποβιβασμού του ιδιωτικού υποσταθμού.

Η εφαρμογή του ενεργειακού συμψηφισμού απαιτεί την εγκατάσταση δύο μετρητικών διατάξεων διπλής κατεύθυνσης – καταγραφής, γεφυρωμένων στην πλευρά της παραγωγής, για την καταγραφή των μεγεθών της απορροφώμενης (Α), εγγεόμενης, (Ε) και συνολικής παραγόμενης ενέργειας (Π). Η μετρητική διάταξη παραγωγής εγκαθίσταται στην πλευρά ΧΤ του υποσταθμού στην έξοδο των φωτοβολταϊκών μετά την μπάρα που καταλήγουν και ασφαλιζονται τα καλώδια από τους αντιστροφείς.

Ο αυτόματος διακόπτης διασύνδεσης τοποθετείται στον κλάδο της παραγωγής, ανάντι της μετρητικής διάταξης παραγωγής και αποσυνδέει τον κλάδο παραγωγής από τις καταναλώσεις και κατ' επέκταση και από το Δίκτυο σε καταστάσεις διαταραχών για την αποφυγή ακούσιας

νησιδοποίησης.

Ο αυτόματος διακόπτης διασύνδεσης ενσωματώνει :

Προστασία ορίων τάσης(υπέρταση, υπόταση)

Προστασία ορίων συχνότητας(υπερσυχνότητα, υποσυχνότητα)

Προστασία έναντι νησιδοποίησης(μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος απόζευξης ορίζεται στα 5sec).

11.8. ΜΕΤΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η μετρητική διάταξη παραγωγής εγκαθίσταται στην πλευρά ΧΤ στην έξοδο του φωτοβολταϊκού συστήματος. Η μετρητική διάταξη είναι μέρος της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης του παραγωγού. Η προμήθεια, εγκατάσταση και πιστοποίηση της αποτελεί ευθύνη του ανάδοχου του έργου. Ο ακριβής χώρος εγκατάστασης θα καθορισθεί σε συννε- νόηση με την αρμόδια υπηρεσία ΔΕΔΔΗΕ.

Η διάταξη αποτελείται από:

Τον μετρητή

Τους μετασχηματιστές έντασης

Τον εξοπλισμό επικοινωνίας

Τον λοιπό βοηθητικό εξοπλισμό (καλωδιώσεις, κιβώτια μετρητών, κιβώτια μετασχηματιστών οργάνων μέτρησης)

Οι τρεις μετασχηματιστές έντασης θα είναι τύπου μπάρας, ονομαστικής φόρτωσης 10VA και συντελεστή υπερέντασης $1,2 \times I_n$. Οι μετασχηματιστές μέτρησης θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό ερμάριο με δυνατότητα σφράγισης από το ΔΕΔΔΗΕ. Ο λόγος μετασχηματισμού θα είναι 200/5.

Ο μετρητής παραγωγής θα επιλεγεί από τον πίνακα συμβατών μετρητών του ΔΕΔΔΗΕ και θα έχει θύρα επικοινωνίας RS485.

Η μονάδα επικοινωνίας με όλα τα παρελκόμενα επιλέγεται ώστε να είναι συμβατή με τον μετρητή σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα επιλογής του ΔΕΔΔΗΕ.

νησιδοποίησης.

Ο αυτόματος διακόπτης διασύνδεσης ενσωματώνει :
 Προστασία ορίων τάσης(υπέρταση, υπόταση)
 Προστασία ορίων συχνότητας(υπερσυχνότητα, υποσυχνότητα)
 Προστασία έναντι νησιδοποίησης(μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος απόζευξης ορίζεται στα 5sec).

11.8. ΜΕΤΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η μετρητική διάταξη παραγωγής εγκαθίσταται στην πλευρά ΧΤ στην έξοδο του φωτοβολταϊκού συστήματος, Η μετρητική διάταξη είναι μέρος της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης του παραγωγού. Η προμήθεια, εγκατάσταση και πιστοποίηση της αποτελεί ευθύνη του ανάδοχου του έργου. Ο ακριβής χώρος εγκατάστασης θα καθορισθεί σε συνεν- νόηση με την αρμόδια υπηρεσία ΔΕΔΔΗΕ.

Η διάταξη αποτελείται από:

Τον μετρητή
 Τους μετασχηματιστές έντασης
 Τον εξοπλισμό επικοινωνίας
 Τον λοιπό βοηθητικό εξοπλισμό (καλωδιώσεις, κιβώτια μετρητών, κιβώτια μετασχηματιστών οργάνων μέτρησης)

Οι τρεις μετασχηματιστές έντασης θα είναι τύπου μπάρας, ονομαστικής φόρτωσης 10VA και συντελεστή υπερέντασης $1,2 \times I_n$. Οι μετασχηματιστές μέτρησης θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό ερμάριο με δυνατότητα σφράγισης από το ΔΕΔΔΗΕ. Ο λόγος μετασχηματισμού θα είναι 200/5.

Ο μετρητής παραγωγής θα επιλεγεί από τον πίνακα συμβατών μετρητών του ΔΕΔΔΗΕ και θα έχει θύρα επικοινωνίας RS485.

Η μονάδα επικοινωνίας με όλα τα παρελκόμενα επιλέγεται ώστε να είναι συμβατή με τον μετρητή σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα επιλογής του ΔΕΔΔΗΕ.



Ο Γεωργίου

ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΕΩΡΓΟΥΛΙΑΚΟΣ
 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ