

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ

ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΔΗΜΟΣ ΠΟΛΥΓΥΡΟΥ

ΓΑΛΑΤΙΣΤΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:
ΠΑΥΛΙΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΔΙΠΛ.ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015

Περιεχόμενα:

A/A	Θέμα	Σελ.
	<u>Γενικά</u>	7
1.	<u>Εγκατάσταση Ύδρευσης, Ζ.Ν.Χ. & Ηλιοθερμικών Συστημάτων</u>	9
1.1	Κανονισμοί	11
1.2	Πηγές υδροδότησης	11
1.3	Απαιτήσεις της εγκατάστασης	11
1.4	Υδροδότηση και υδροστάσιο	11
1.5	Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης	11
1.6	Δεξαμενή πετρελαίου	12
1.7	Καπνοδόχος	13
1.8	Ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής ΖΝΧ	14
1.9	Δομή δικτύου υδροδιανομής	14
1.10	Δίκτυα σωληνώσεων	14
1.11	Μόνωση σωληνώσεων	16
1.12	Όργανα διακοπής	17
2.	<u>Εγκατάσταση Αποχέτευσης</u>	19
2.1	Γενικά	21
2.2	Κανονισμοί	21
2.3	Ακάθαρτα λύματα	21
2.3.1	Γενικά	21
2.3.2	Υδραυλικοί υποδοχείς	21
2.3.3	Δίκτυο αποχέτευσης	22
2.3.4	Δίκτυο εξαερισμού	22
2.4	Ομβρια	23
3.	<u>Εγκατάσταση Κλιματισμού</u>	25
3.1	Κανονισμοί	27
3.2	Συνθήκες υπολογισμού	27
3.3	Σύστημα Κλιματισμού	31
3.4	Παραγωγή θερμού νερού	31
3.5	Αυτοματισμοί λέβητα	32
3.6	Παραγωγή ψυχρού νερού	32

3.7	Αυτόματος έλεγχος ψυχροστασίου (παραλληλισμός ψυκτών)	33
3.8	Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.)	34
3.9	Καυστήρας Λέβητα	41
3.10	Κυκλοφορητές – αντλίες in-line	42
3.11	Ασφαλιστικά συστήματα κλειστών εγκαταστάσεων	42
3.12	Δεξαμενή πετρελαίου	43
3.13	Καπνοδόχος λέβητα	44
3.14	Δίκτυα σωληνώσεων	45
3.15	Μόνωση σωληνώσεων	45
3.16	Όργανα ελέγχου	46
3.17	Δίκτυα αεραγωγών	46
4.	<u>ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</u>	47
4.1	Γενικά	49
4.2	Κανονισμοί	49
4.3	Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας	49
4.4	Γενικός Πίνακας Διανομής	49
4.5	Διανομή δικτύου πινάκων	49
4.6	Φωτισμός	50
4.6.1	Στάθμες φωτισμού	50
4.6.2	Τύποι φωτιστικών σωμάτων – λαμπτήρων	52
4.6.3	Φωτισμός ασφαλείας	53
4.6.4	Κυκλώματα φωτισμού	53
4.6.5	Χειρισμός φωτιστικών σωμάτων	53
4.7	Ρευματοδότες	53
4.7.1	Τύπος ρευματοδοτών	53
4.7.2	Κυκλώματα ρευματοδοτών	53
4.8	Ηλεκτρικοί Πίνακες	54
4.9	Δίκτυα εντός κτιρίου	54
4.10	Δίκτυα περιβάλλοντος χώρου	55
4.11	Υποσταθμός Μ.Τ.	56
4.11.1	Γενικά	56
4.11.2	Προκατασκευασμένος Οικίσκος	57

4.12	Γειώσεις	62
5.	<u>Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων</u>	65
5.1	Εγκατάσταση Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT)	67
5.1.1	Γενικά	67
5.1.2	Διάρθρωση της εγκατάστασης	67
5.1.3	Κεντρικός καταναμητής	67
5.1.4	Λήψεις δικτύου	67
5.1.5	Δίκτυο καλωδιώσεων	68
5.1.6	Πιστοποίηση δικτύου	68
5.1.7	Τηλεφωνικό κέντρο	68
5.2	Εγκατάσταση ραδιοηλεκτρονικών σημάτων	70
5.2.1	Γενικά	70
5.2.2	Δίκτυο διανομής επίγειων ραδιοηλεκτρονικών σημάτων	70
5.2.3	Γείωση	70
5.3	Εγκατάσταση Ηλεκτρομαγνητικών Συστημάτων	71
5.3.1	Γενικά	71
5.3.2	Περιγραφή συστήματος	71
5.3.3	Κατανομή ηχείων στις ζώνες	72
5.3.4	Ενισχυτικά κέντρα	72
5.4	Ηλεκτρονικό σύστημα χρονομέτρησης και αποτελεσμάτων κλειστού γυμναστηρίου	73
5.5	Κεντρικό Σύστημα επιτήρησης και ελέγχου (BMS)	74
5.5.1	Γενικά	74
5.5.2	Κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου	74
5.5.3	Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)	74
5.5.4	Λειτουργίες ανά ελεγχόμενο σύστημα	82
5.5.5	Τύποι καλωδιώσεων BMS	102
6.	<u>Εγκαταστάσεις Αντικεραυνικής & Ισοδυναμικής Προστασίας & Θεμελιακής Γείωσης</u>	103
6.1	Ισχύοντα πρότυπα	105
6.2	Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) - Σχεδιασμός	106
6.2.1	Εξωτερικό ΣΑΠ - Σχεδιασμός	106
6.2.2	Εσωτερικό ΣΑΠ - Σχεδιασμός	110
6.3	Τεχνική Περιγραφή ΣΑΠ	113

6.3.1	Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	114
6.3.2	Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	117
7.	<u>Εγκατάσταση Πυρόσβεσης</u>	121
7.1	Γενικά	123
7.2	Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού	123
7.3	Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης	123
7.3.1	Γενική Διάταξη	124
7.3.2	Πίνακας Πυρανίχνευσης	124
7.3.3	Περιφερειακές συσκευές	125
7.4	Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο	126
7.4.1	Γενικά	126
7.4.2	Σωληνώσεις	126
7.4.3	Πιεστικό συγκρότημα	127
7.4.4	Πυροσβεστικές φωλιές	127
7.4.5	Σταθμός εργαλείων	128
7.5	Κατάσβεση CO ₂	128

ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά τις Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις του Έργου «Κλειστό Γυμναστήριο Γαλάτιστας» που πρόκειται να κατασκευαστεί στην Γαλάτιστα του Δήμου Πολυγύρου.

Για τη σύνταξη της Μελέτης Εφαρμογής των Η/Μ εγκαταστάσεων ελήφθησαν υπ' όψη:

- Τα Αρχιτεκτονικά Σχέδια
- Τα σχέδια της Στατικής Μελέτης
- Τα ισχύοντα Πρότυπα και Προδιαγραφές
- Οι επιθυμίες του Εργοδότη

Όλες οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν και θα κατασκευασθούν με γνώμονα:

- α. Την ασφάλεια των φιλοξενουμένων και εργαζομένων στο κτίριο.
- β. Την άνεση, εξυπηρέτηση, αντοχή και καλή εμφάνιση.
- γ. Την δυνατότητα ευελιξίας των εγκαταστάσεων και της ανεξαρτησίας των αυτοτελών τμημάτων.
- δ. Την δυνατότητα οικονομικής κατασκευής και λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

1.4. Η Μελέτη περιλαμβάνει:

- α. Την Τεχνική Περιγραφή
- β. Το Τεύχος Υπολογισμών
- γ. Σχέδια των εγκαταστάσεων.

1.5 Την παρούσα συμπληρώνουν:

- η θεωρημένη από την Π.Υ.Πολυγύρου Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας.
- η θεωρημένη από την Υ.ΔΟΜ. του Δήμου Πολυγύρου Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας.

1. Εγκατάσταση Υδρευσης
& Ηλιοθερμικών Συστημάτων Παραγωγής Ζ.Ν.Χ.

1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ Θ.Ν.Χ.

1.1 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση ύδρευσης μελετήθηκε και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της ΤΟΤΕΕ 2411/86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού".

1.2 Πηγές υδροδότησης

Η διαθέσιμη πηγή υδροδότησης είναι το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης από τον οικισμό της Γαλάτιστας το οποίο καταλήγει κοντά στο οικοπέδο όπου πρόκειται να κατασκευαστεί το Κλειστό Γυμναστήριο.

1.3 Απαιτήσεις της εγκατάστασης

Η υδραυλική εγκατάσταση καλείται να εξυπηρετήσει τους υδραυλικούς υποδοχείς του κτιρίου, δηλαδή:

- Μπαταρίες νεροχύτη
- Μπαταρίες και βρύσες νιπτήρων
- Καταιονιστήρες
- Λεκάνες WC
- Ουρητήρια
- Μηχανήματα των εγκαταστάσεων

1.4 Υδροδότηση και Υδροστάσιο

Η τροφοδότηση του κτιρίου να γίνει και από την διαθέσιμη πηγή που αναφέρθηκε παραπάνω, δηλ. το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης του οικισμού της Γαλάτιστας.

Ο αγωγός υδροδότησης θα είναι κατασκευασμένος από HDPE100-PN16, διαμέτρου DN32, θα οδεύει υπόγεια και θα καταλήγει στον συλλέκτη ύδρευσης, στον χώρο του λεβητοστασίου.

Από τον συλλέκτη ύδρευσης θα αναχωρούν δώδεκα (12) κλάδοι υδροδιανομής:

- Δύο (2) κλάδοι DN25 για την εξυπηρέτηση των υδραυλικών υποδοχέων του κτιρίου
- Ένας (1) κλάδος DN20 για την εξυπηρέτηση των υδραυλικών υποδοχέων του κτιρίου
- Εννέα (9) κλάδοι DN15 για την τροφοδοσία των αυτόματων πλήρωσης του πρωτεύοντος κυκλώματος του θερμοαντήρα ZNX, του δευτερεύοντος κυκλώματος του θερμοαντήρα ZNX, του κυκλώματος ηλιακών συλλεκτών, της αντλίας θερμότητας για την παραγωγή ZNX, του δευτερεύοντος κυκλώματος ψύξης, του δευτερεύοντος κυκλώματος θέρμανσης, του πρωτεύοντος κυκλώματος θέρμανσης (λέβητας), των δύο πρωτεύοντων κυκλωμάτων ψύξης (αερόψυκτοι ψύκτες νερού).

Τόσο στην είσοδο του συλλέκτη όσο και στις αναχωρήσεις των κλάδων θα τοποθετηθούν σφαιρικές δικλείδες

1.5 Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης

Για την κάλυψη της απαίτησης σε ZNX θα πρέπει να εγκατασταθεί μονάδα παραγωγής ZNX ικανότητας τουλάχιστον 1.000lt/h στους 54°C. Επιλέγεται η εγκατάσταση ενός αυτόνομου θερμοαντήρα τύπου "tank in tank". Ο θερμοαντήρας θα διαθέτει από κατασκευής καυστήρα, κυκλοφορητή, δοχείο διαστολής, αυτόματτο πλήρωσης και όλα τα παρελκόμενα που φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια. Στην έξοδο θερμού νερού του θερμοαντήρα θα τοποθετηθεί τρίοδη θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης με σταθερή ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του θερμού νερού στους 40°C για την αποφυγή εγκαυμάτων.

Ο αυτόνομος θερμοαντήρας Z.N.X.θα είναι θερμικής ισχύος 163kW και θα είναι ικανός να παρέχει:

α) ZNX 54°C - 339 lt στα πρώτα 10min λειτουργίας

β) ZNX 54°C - 1.003 lt/h για συνεχή λειτουργία

Η έξοδος των καυσαερίων θα συνδέεται μέσω καπναγωγού με καπνοδόχο διαμέτρου 15cm και ενεργού ύψους 5.00m.

Το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη tank-in-tank θα τροφοδοτείται από την έξοδο ενός θερμοδοχείου παραγωγής και αποθήκευσης ZNX, χωρητικότητας 500lt. Το θερμοδοχείο αυτό θα είναι τριπλής ενέργειας, δηλ. θα διαθέτει στο κάτω μέρος του έναν εναλλάκτη στον οποίο θα συνδέονται η ηλιακοί συλλέκτες του κτιρίου, έναν εναλλάκτη στο άνω μέρος του στον οποίο θα συνδέεται αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών κατάλληλη για παραγωγή ZNX και βοηθητική ηλεκτρική αντίσταση 4kW. Ο άνω εναλλάκτης σύνδεσης της αντλίας θερμότητας θα διαθέτει επιφάνεια τουλάχιστον 3,26m². Το θερμοδοχείο θα είναι κατακόρυφου τύπου, στηριζόμενο στο δάπεδο του λεβητοστασίου.

Η αντλία θερμότητας θα είναι αέρα/νερού υψηλής θερμοκρασίας με ενσωματωμένο υδροστάσιο, με σπειροειδείς συμπίεστρες. Θα παράγει νερό θερμοκρασίας 55°C και για θερμοκρασία εξωτερικού αέρα 2°C θα αποδίδει 18,10kW και θα έχει SPF>3.3.

Σε ακραίες συνθήκες (εξωτερική θερμοκρασία -15°C) θα αποδίδει 12,10kW. Στις συνθήκες αυτές η διαφορά των 6,67kW από το απαιτούμενο φορτίο των 18,77kW θα αποδίδεται από τον αυτόνομο θερμαντήρα ZNX τύπου "tank in tank".

Όταν το νερό του θερμοδοχείου θερμαίνεται μέσω του εναλλάκτη του από τους ηλιακούς συλλέκτες, το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη tank-in-tank θα τροφοδοτείται με το νερό αυτό. Στην περίπτωση που δεν επαρκεί η συστοιχία ηλιακών συλλεκτών να καλύψει το καταναλισκόμενο ZNX θα εκκινεί και θα συνεισφέρει η αντλία θερμότητας. Εάν δεν επαρκεί ούτε η αντλία θερμότητας, θα εκκινεί διαδοχικά η ηλεκτρική αντίσταση του θερμοδοχείου και τέλος ο καυστήρας του αυτόνομου παρασκευαστήρα ZNX τύπου tank-in-tank.

Ετσι θα απαιτείται λιγότερος χρόνος λειτουργίας του καυστήρα για την άνοδο της θερμοκρασίας του ZNX στην επιθυμητή των 45°C.

Η λειτουργία των αυτοματισμών θα εκτελείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου των Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων του κτιρίου (BMS).

1.6 Δεξαμενή πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου θα αποτελεί διακριτό διαμέρισμα μεγαλύτερης δεξαμενής συνολικής χωρητικότητας 7.500lt. Το διαμέρισμα που θα τροφοδοτεί τον αυτόνομο παρασκευαστήρα ZNX τύπου tank-in-tank θα έχει χωρητικότητα 1.500lt και διαστάσεις 0.50x1.50x2.00m³ (μ x π x υ) και θα περιέχει πετρέλαιο κίνησης. Το διαμέρισμα που θα τροφοδοτεί τον λέβητα θέρμανσης του κτιρίου θα έχει χωρητικότητα 6.000lt και διαστάσεις 2.00x1.50x2.00m³ (μ x π x υ) και θα περιέχει πετρέλαιο θέρμανσης.

Η δεξαμενή θα εδράζεται σε βάση. Θα τοποθετηθεί πάνω σε πλαίσιο από σιδηροδοκούς ή δύο δοκούς από μπετόν και ο πυθμένας της θα βρίσκεται τουλάχιστον στο ύψος τροφοδοτήσεως του καυστήρα. Η κάτω από την δεξαμενή επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να διαμορφώνεται σε μορφή λεκάνης, αρκετής χωρητικότητας ώστε να συγκεντρώνει το πετρέλαιο που μπορεί να διαφεύγει από τη δεξαμενή.

Οι ελάχιστες αποστάσεις της δεξαμενής από τους πλησιέστερους χώρους καθορίζονται από τον ΓΟΚ (άρθρο 27 , παράγ. 2.4.3.6). Προς αποφυγή πιθανών σπινθήρων λόγω στατικού ηλεκτρισμού οι δεξαμενές πετρελαίου πρέπει να γειώνονται με ξεχωριστή γείωση.

Ελάχιστο πάχος ελασμάτων δεξαμενής πετρελαίου: Για ύψος δεξαμενής 1 m πάχος ελασμάτων ≥ 2 mm

Η δεξαμενή πετρελαίου θα είναι εφοδιασμένη με τα ακόλουθα εξαρτήματα :

- Μαστό 2" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εξαερισμού διαμέτρου 2". Θα αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής, θα επεκτείνεται μέχρι την οροφή του χώρου, θα εξέρχεται από το κτίριο και θα καταλήγει σε καμπύλο σχήμα και σε ύψος 2.5 m από το έδαφος.

- Μαστό 1½" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εφοδιασμού πετρελαίου διαμέτρου σωλήνα 1½".

- Μαστό 1" μετά πώματος στον πυθμένα της αποθήκης για το άδειασμα και καθαρισμό αυτής.
- Δείκτη στάθμης πετρελαίου αποτελούμενο από διαφανή κατακόρυφο σωλήνα που θα συγκοινωνεί με τη δεξαμενή πετρελαίου στο κατώτατο σημείο αυτής μέσω σφαιρικής βάνας. Κατά μήκος του σωλήνα θα υπάρχει βαθμολογημένη κλίμακα με υποδιαιρέσεις σε cm και παραπλευρώς η χωρητικότητα σε λίτρα. Για το σκοπό αυτό η δεξαμενή θα πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικό ογκομετρήσεως στο οποίο θα αναγράφονται οι διαστάσεις της δεξαμενής και η ωφέλιμη χωρητικότητα ανά cm ύψους της δεξαμενής.
- Μαστό 3/4" στο κάτω μέρος της για την τροφοδότηση του καυστήρα. Από το μαστό αυτό αναχωρεί σωλήνας 3/4" μέχρι τον καυστήρα και στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται διακόπτης ορειχάλκινος.
- Μαστό 3/4" στο άνω μέρος αυτής για την επιστροφή του πετρελαίου από τον καυστήρα από όπου θα αναχωρεί σωλήνας 3/4" μέχρι τον μαστό.
- Θυρίδα επισκέψεως (ανθρωποθυρίδα) κατασκευασμένη στο ανώτατο τμήμα της αποθήκης, από σιδηροέλασμα περιφερειακά ενισχυμένο με διαστάσεις 0.60x0.60m. Το κάλυμμα της ανθρωποθυρίδας θα προσαρμόζεται επί της ανθρωποθυρίδας της δεξαμενής μέσω ισχυρού ελαστικού παρεμβύσματος και θα κοχλιούται με κοχλίες 1/2" έτσι ώστε να έχει πλήρη στεγανότητα.

Η δεξαμενή πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη λαμαρίνα. Η ένωση των ελασμάτων στους αρμούς θα γίνει με οξυγονοκόλληση εσωτερικά και εξωτερικά.

Η δεξαμενή πετρελαίου θα δοκιμαστεί σε στεγανότητα, θα βαφεί εξωτερικά με μίνιο και εσωτερικά με διπλό στρώμα από ειδικό χρώμα που δεν παθαίνει διάβρωση από το πετρέλαιο και θα ενισχυθεί εσωτερικά με δύο σχάρες από γωνιακά ελάσματα 40 x 40 x 4 mm.

Η θέση της δεξαμενής πετρελαίου φαίνεται στα σχέδια.

Εξωτερικά της δεξαμενής θα κατασκευαστεί στεγανολεκάνη συλλογής διαρρών πετρελαίου διαστάσεων 2.08x3.20x1.20m³, δηλ. χωρητικότητας 7.980lt, ικανής να συλλέξει το πλήρες περιεχόμενο των δύο δεξαμενών σε περίπτωση διαρροής.

Οι σωληνώσεις τροφοδοσίας καυσίμου θα φέρουν από μία ηλεκτροβάνα ON/OFF συνδεδεμένη με τον πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου, η οποία θα διακόπτει την παροχή καυσίμου σε περίπτωση πυρκαϊάς.

1.7 Καπνοδόχος

Για την προσαγωγή του αέρα της καύσης του αυτόνομου παρασκευαστήρα ZNX τύπου tank-in-tank και για την απαγωγή των καυσαερίων από τον λέβητα τοποθετείται καπνοδόχος.

Η καπνοδόχος αποτελείται από δύο μέρη :

α) Τον καπναγωγό που είναι το οριζόντιο στοιχείο (ελαφρά κλίση 15°) και συνδέει τον λέβητα με το κατακόρυφο τμήμα της κυρίως καπνοδόχου. Ο καπναγωγός που συνδέει τον λέβητα με την καπνοδόχο πρέπει να είναι θερμικά μονωμένος και το πάχος των ελασμάτων μεταλλικών καπναγωγών να μην είναι μικρότερο από 3 mm για καπναγωγό διατομής μεγαλύτερης των 500 cm². Τα υλικά κατασκευής του καπναγωγού πρέπει να είναι ανθεκτικά σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 300°C.

Για την προσαρμογή της κυκλικής διατομής εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα προς τον καπναγωγό, θα κατασκευαστεί ειδικό τεμάχιο μετάπτωσης με το οποίο εξασφαλίζεται η ομαλή πορεία των καυσαερίων.

β) Τον κυρίως καπνοδόχο που αρχίζει από το δάπεδο του λεβητοστασίου και καταλήγει σε ανάλογο ύψος από τη στάθμη της στέγης. Σύμφωνα με τον σήμερα ισχύοντα ΓΟΚ πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 m πάνω από το σημείο εξόδου της καπνοδόχου από τη στέγη. Επίσης η καπνοδόχος πρέπει να προεξέχει από οποιαδήποτε ακμή κάθε κτιρίου που βρίσκεται σε ακτίνα 3 m από την καπνοδόχο κατά 0.7 m.

Η οριζόντια απόσταση της εξόδου των καυσαερίων από παράθυρα ή πόρτες άλλων γειτονικών κτιρίων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 m.

Η καπνοδόχος θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα με ενδιάμεση άκαυστη μόνωση πάχους 5cm, ώστε

να αποτελείται από ανθεκτικό και άκαυστο υλικό, να στηρίζεται με ασφάλεια κατά την όλη διαδρομή της στο κτίριο, να έχει λεία εσωτερικά τοιχώματα και να διαθέτει επαρκή θερμομονωτική ικανότητα ώστε να διατηρεί τα διερχόμενα από αυτή καυσαέρια σε υψηλή θερμοκρασία.

Η διάμετρος της καπνοδόχου θα είναι 15cm. Στο κατώτερο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού αεροστεγής με ελεύθερο χώρο εμπροσθεν αυτής τουλάχιστον 1m².

1.8 Ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης

Για την κάλυψη μέρους των αναγκών σε ΖΝΧ προβλέπεται η εγκατάσταση ηλιοθερμικού συστήματος, αποτελούμενο από ηλιακούς συλλέκτες επιλεκτικού τύπου. Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν στην στέγη του κτιρίου στη θέση που φαίνεται στα σχέδια.

Το κτίριο διαθέτει στέγη ικανού εμβαδού. Οι συλλέκτες θα έχουν Δυτικό προσανατολισμό. Ο υπερυψωμένος όγκος του κτιρίου σκιάζει μερικώς τους συλλέκτες. Ο συντελεστής σκίασης υπολογίστηκε στην Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου σε 0.96. Στο σχέδιο κάτοψης στέγης φαίνεται η ενδεικτική θέση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών.

Οι επιλεκτικοί συλλέκτες θα έχουν χαρακτηρισικά τουλάχιστον όπως στον πίνακα 5.10, σελ.134 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2010, δηλ.συντελεστή μηδενικών απωλειών $\rho \geq 0,77$, συντελεστή θερμικής απώλειας ηλιακού συλλέκτη $a1 \leq 3,75W/(m^2K)$ και θερμοκρασιακή εξάρτηση του συντελεστή θερμικής απώλειας $a2 \leq 0,015W/(m^2K^2)$. Θα έχουν κλίση αυτήν της στέγης και θα καλύπτουν 5,75% της απαίτησης σε ΖΝΧ σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 και τους υπολογισμούς της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου. Για την κάλυψη της απαίτησης του ΚΕΝΑΚ (ΥΑΔ6/Β/οικ.5825 – ΦΕΚ407Β'-9/4/2010 – άρθρο 8, παρ.3.1.στ) για 60% ελάχιστο ποσοστό ηλιακού μεριδίου ΖΝΧ σε ετήσια βάση, απαιτείται πολύ μεγάλος αριθμός ηλιακών συλλεκτών, οι οποίοι θα επιβάρυναν την μεταλλική στέγη του κτιρίου. Επομένως για την κάλυψη του ποσοστού αυτού, σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο του ΚΕΝΑΚ, χρησιμοποιείται αντλία θερμότητας υψηλών ΖΝΧ κατάλληλη για την παραγωγή ΖΝΧ με $SPF > 3.3$.

Οι συλλέκτες θα τροφοδοτούνται με μίγμα νερού δικτύου και γλυκόλης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να εξασφαλίζεται αντιπαγετική προστασία. Το μίγμα θα ανακυκλοφορεί στο δίκτυο «συλλέκτες-σωληνώσεις-κάτω εναλλάκτης θερμοδοχείου παραγωγής ΖΝΧ» με κατάλληλο κυκλοφορητή. Οι σωληνώσεις θα είναι ευύγραμμοι χαλκοσωλήνες θερμομονωμένοι. Προβλέπεται επίσης η τοποθέτηση κλειστού δοχείου διαστολής και ασφαλιστικής βαλβίδας. Τα στοιχεία όλων των παραπάνω φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

1.9 Δομή δικτύου υδροδιανομής

Οι κλάδοι υδροδιανομής θα οδεύουν όπως φαίνεται στα σχέδια. Όλες οι σωληνώσεις διανομής (κλάδοι, στήλες, σωληνώσεις σύνδεσης) θα συνδέονται στην εγκατάσταση με παρεμβολή οργάνου διακοπής.

1.10 Δίκτυα σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα κατασκευασθούν από σωλήνες πολυπροπυλενίου (PP-R 80) με αλουμίνιο (τριστρωματικοί), και πάλι με βάση το DIN 8077/78 και την Ευρωπαϊκή νόρμα EN ISO 15874.

Τα πάχη των τοιχωμάτων πρέπει να καλύπτουν τις προδιαγραφές των σειρών πίεσης PN 20(SDR 6,MRS 8) και φαίνονται στον κάτωθι πίνακα :

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
20	20	3,4	13,2
25	25	4,2	16,6
32	32	5,4	21,2

40	40	6,7	26,6
50	50	8,4	33,2
63	63	10,5	42,0
75	75	12,5	50,0
90	90	15,0	60,0
110	110	18,4	73,4

Οι συνδέσεις θα γίνονται με αυτογενή συγκόλληση, με τη χρήση ειδικών συσκευών εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων στους 260 οC και για χρόνο θερμικής αυτοσυγκόλλησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των σωλήνων.

Με βάση τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των σωλήνων θα πρέπει ανά τακτά διαστήματα να κατασκευάζονται ευλύγιστοι βραχίονες που θα απορροφούν τις διαστολές, διαστολικές διατάξεις τύπου «Ω» ή κατάλληλοι σύνδεσμοι διαστολής για την απορρόφηση των συστολοδιαστολών.

Ο σχεδιασμός σταθερών αλλά και κινούμενων στηριγμάτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές όπως αυτές περιγράφονται στο αντίστοιχο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων.

Κατά κανόνα οι σωλήνες θα τοποθετηθούν αναρτημένοι από την οροφή. Οι οδεύσεις των δικτύων θα πρέπει να γίνονται σε ευθύγραμμα τμήματα, παράλληλα ή κάθετα προς οικοδομικά στοιχεία και να προσδίδουν ευχάριστη εντύπωση στον παρατηρητή.

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνεται με διμερή στηρίγματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και λάστιχο. Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων στους μονοστρωματικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου (PP-R) δίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Διαφορά Θερμοκρασίας ΔΤ (°C)	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Απόσταση στηριγμάτων (cm)								
20	65	75	90	100	120	140	150	160	180
30	65	75	90	100	120	140	150	160	180
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	55	65	75	85	100	115	125	140	160
70	50	60	75	80	95	105	115	125	140

Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων στους τριστρωματικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου με αλουμίνιο (PP-R/AL/PP-R), εξαιτίας της μεγαλύτερης ακαμψίας τους σε σχέση με τους μονοστρωματικούς, δίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Διαφορά Θερμοκρασίας ΔΤ (°C)	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Απόσταση στηριγμάτων (cm)								
20	120	130	150	170	190	210	220	230	250
30	120	130	150	170	190	210	220	230	240
40	110	120	140	160	180	200	210	220	230
50	110	120	140	160	180	200	210	220	230
60	100	110	130	150	170	190	200	210	220
70	90	100	120	140	160	180	190	200	210

Τα στηρίγματα θα πρέπει να επιτρέπουν την ελεύθερη κίνηση των σωλήνων κατά τη διαδικασία των συστολοδιαστολών. Στα δίκτυα ζεστού νερού, οι σωλήνες θα πρέπει να μονώνονται με κατάλληλο θερμομονωτικό υλικό.

Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα είναι το ίδιο και θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2000.

Οι σωλήνες πρέπει να καλύπτονται με πιστοποιήσεις από αναγνωρισμένα Ινστιτούτα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τόσο για τις φυσικές και μηχανικές τους ιδιότητες (π.χ. SKZ, AENOR), όσο και για την καταλληλότητα τους στο πόσιμο νερό (π.χ. DVGW, WRAS).

Τα εξαρτήματα επίσης, πρέπει να καλύπτονται με πιστοποιήσεις από αναγνωρισμένα Ινστιτούτα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για τις φυσικές και μηχανικές τους ιδιότητες (π.χ. SKZ).

Πρέπει να δίνεται γραπτή εγγύηση από τον κατασκευαστή μέσω ασφαλιστικής εταιρείας για τουλάχιστον 10 χρόνια.

1.11 Μόνωση σωληνώσεων

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010, τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$ (στους 20°C) και πάχος θερμομόνωσης όπως αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα, ανάλογα με τη χρήση και τους χώρους διέλευσης.

Ιδιαίτερα για διέλευση σωληνώσεων από εξωτερικούς χώρους (χώρους εκτεθειμένους στον εξωτερικό αέρα) θα πρέπει να προβλέπεται η προστασία της θερμομόνωσης με φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας ή/και φύλλα αλουμινίου ή/και άλλο κατάλληλο υλικό.

Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης:

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m-K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από $\frac{1}{2}$ " έως $\frac{3}{4}$ "	9 mm	από $\frac{1}{2}$ " έως 2"	19 mm
από 1" έως $1\frac{1}{2}$ "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

Ολες οι σωληνώσεις προσαγωγής θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους, σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα.

Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.

Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

Οι μόνώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

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

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

1.12 Όργανα διακοπής

Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως παρακάτω:

- Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C., ουρητηρίου, διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.
- Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα ή νεροχύτη, διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.
- Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουρός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).

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

2. Εγκαταστάσεις Απόχετευσης

2. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ

2.1 Γενικά

Οι εγκαταστάσεις αποχετεύσεων περιλαμβάνουν της αποχέτευση ακαθάρτων λυμάτων (αποχωρήματα και απόπλυτα) και ομβρίων.

2.2 Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις αποχετεύσεων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των ακόλουθων κανονισμών :

- ΤΟΤΕΕ 2412/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα : Αποχετεύσεις
- Απόφαση Ε1β/221 της 22.01/24.02.65 (ΦΕΚ 138 Β') "Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων"
- ΚΥΑ 14097/757 - ΦΕΚ3346B – 14/12/2012

2.3 Ακάθαρτα λύματα

2.3.1 Γενικά

Τα ακάθαρτα λύματα προέρχονται από λεκάνες W.C., νιπτήρες, ντουζιέρες, ουρητήρια, νεροχύτες, σιφώνια δαπέδου κ.λ.π. Μέσω δικτύου σωληνώσεων και φρεατίων θα οδηγούνται με φυσική ροή στο δημοτικό αποχετευτικό δίκτυο.

2.3.2 Υδραυλικοί υποδοχείς

Οι λεκάνες W.C. και οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από εφυσωμένη πορσελάνη, σύμφωνα με τα πρότυπα:

ΕΛΟΤ 3-88	Είδη υγιεινής από υαλώδη πορσελάνη – Ορισμοί, χαρακτηριστικά ποιότητας και δοκιμασίες.
ΕΛΟΤ 808-82	Λεκάνη αποχωρητηρίου από υαλώδη πορσελάνη, με έκπλυση, στήριξη στο δάπεδο και οριζόντια έξοδο - Υλικά, ποιότητα, κατασκευή και διαστάσεις, εκτός από διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ 902-89	Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε κρούσεις.
ΕΛΟΤ 903-89	Είδη υγιεινής - Δοκιμές αντοχής του σμάλτου στις μεταβολές της θερμοκρασίας.
EN 14483-1:2004	Vitreous and porcelain enamels - Determination of resistance to chemical corrosion - Part 1: Determination of resistance to chemical corrosion by acids at room temperature -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση από οξέα σε θερμοκρασία δωματίου
ΕΛΟΤ 906-89	Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης και σε κηλίδωση.
ΕΛΟΤ 998-88	Προδιαγραφή καζανακίων για λεκάνες αποχωρητηρίου (περιλαμβάνονται καζανάκια διπλής ροής και σωλήνες)
ΕΛΟΤ 1044-89	Προδιαγραφές καθισμάτων λεκανών αποχωρητηρίου (από πλαστικά υλικά).
ΕΛΟΤ 1112-89	Είδη υγιεινής - Ουρητήρια τοίχου - Εξωτερικές διαστάσεις.
ΕΛΟΤ 1113-89	Είδη υγιεινής - Έλεγχος καταλληλότητας λεκανών αποχωρητηρίου.
ΕΛΟΤ 1147-91	Είδη υγιεινής - Έλεγχος της εμφάνισης των επισμαλτωμένων επιφανειών - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1148-91	Επισμαλτωμένα κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1149-91	Είδη υγιεινής - Έλεγχος διαστάσεων - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1243-90	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χάλυβας – Γενικές προδιαγραφές.
ENISO15695:2001	Vitreous and porcelain enamels - Determination of scratch resistance of enamel finishes (ISO 15695:2000, including Technical Corrigendum 1:2000) -- Είδη υγιεινής - Αντοχή σε απότριψη των επισμαλτωμένων επιφανειών - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1261-90	Είδη υγιεινής - Μπαταρίες μονές και αναμίξεως – Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1269-90	Είδη υγιεινής - Μπαταρίες - Μηχανισμοί ρυθμίσεως ροής - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
EN 32:1998	Wall-hung wash basins - Connecting dimensions -- Νιπτήρες με στήριξη στον τοίχο - Διαστάσεις σύνδεσης
ΕΛΟΤ EN 33E2-03	Λεκάνες αποχωρητηρίου με δοχείο πλύσης και στήριξη στο δάπεδο - Διαστάσεις συνδέσεων.
EN 80:2001	Wall-hung urinals - Connecting dimensions – Επιτοίχια ουρητήρια - Διαστάσεις σύνδεσης.
EN 111:2003	Wall-hung hand rinse basins - Connecting dimensions -- Επίτοιχοι νιπτήρες για ξέπλυμα χεριών - Διαστάσεις συνδέσεως
EN 248:2002	Sanitary tapware - General specification for electrodeposited coatings of Ni-Cr -- Κρουνοί ειδών υγιεινής – Γενική προδιαγραφή για επικαλύψεις νικελίου - χρωμίου με ηλεκτρολυτική απόθεση.
EN 274-1:2002	Waste Fittings for Sanitary Appliances - Part 1: Requirements (Together with EN 274-2: 2002 and EN 274-3: 2002) (Supersedes EN 274: 1992, EN 329: 1994 and EN 411: 1995) - - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 1: Απαιτήσεις
EN 411	Sanitary Tapware - Waste Fittings for Sinks - General Technical Specifications -- Μπαταρίες ειδών υγιεινής - Εξαρτήματα αποχέτευσης για νιπτήρες - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
EN 13310:2003	Kitchen sinks - Functional requirements and test methods -- Νεροχύτες κουζίνας -- Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θα ακολουθούν τις ΕΤΕΠ (όπου αυτές υπάρχουν) και τα πρότυπα EN-ISO.

Οι γούρνες των νεροχυτών θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτη λαμαρίνα. Κάθε υποδοχέας θα φέρει κατάλληλη οσμοπαγίδα.

Οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων είναι σημειωμένες στα σχέδια.

Οι υδραυλικοί υποδοχείς θα αποχετεύονται ως εξής :

- λεκάνες αποχωρητηρίου με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου DN100 mm
- ουρητήρια με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου DN50 mm
- νιπτήρες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου DN40 mm
- καταιονιστήρες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου DN50 mm
- νεροχύτες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου DN50 mm

2.3.3 Δίκτυο αποχέτευσης

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες σκληρού U-PVC πίεσης 6 atm, κατασκευασμένους σύμφωνα με το πρότυπο ISO EN 1329 και θα λειτουργεί σε όλη του την έκταση με φυσική ροή (βαρύτητα). Η διαμόρφωσή του θα γίνει με τυποποιημένα ειδικά τεμάχια, επίσης από σκληρό U-PVC.

Όλο το δίκτυο θα κατασκευασθεί στεγανό, δηλαδή θα είναι, σε σχέση με τον εσωτερικό χώρο του κτιρίου, αεροστεγές.

Όλα τα στόμια καθαρισμού του δικτύου (σωληνοστόμια, ακροστόμια κ.λ.π.) θα κλείνουν αεροστεγώς. Η κατασκευή φρεατίου ανοικτής ροής εντός του κτηρίου δεν είναι επιτρεπτή.

Στόμια καθαρισμού θα τοποθετηθούν στα σημεία που δείχνουν τα σχέδια και όπου αλλού είναι απαραίτητο για την επιθεώρηση, καθαρισμό και γενική συντήρηση της εγκατάστασης (κρίσιμες αλλαγές κατεύθυνσης, στο πόδι των κατακόρυφων στηλών κ.λ.π.).

Οι οριζόντιες σωληνώσεις του δικτύου, απλής ή πολλαπλής σύνδεσης και συλλεκτήριες, θα τοποθετούνται με ομαλή και κατάλληλη κλίση ώστε να επιτυγχάνεται η εύκολη απορροή των λυμάτων και να εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του δικτύου.

Η κλίση των οριζοντίων σωληνώσεων θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στον «Πιν. 6: Κλίσεις» της TOTEE 2412/86 και δεν θα υπερβαίνει το 5%. Για την γεφύρωση μεγαλύτερων διαφορών στάθμης, εάν κάπου απαιτηθεί, θα κατασκευάζεται φρεάτιο πτώσης, με δυνατότητα καθαρισμού.

Οι εντός του εδάφους σωληνώσεις και τα εξαρτήματά τους θα εδράζονται σε στρώμα ισχνού σκυροδέματος, πάχους 10 cm.

Τα σιφώνια δαπέδου με οσμοπαγίδες θα είναι διαμέτρου 50 mm και θα καλύπτονται με επινικελωμένες ορειχάλκινες σχάρες, διαμέτρου 10 cm.

2.3.4 Δίκτυο εξαερισμού

Θα εφαρμοσθεί γενικά το σύστημα κύριου αερισμού. Επίσης θα εξαερίζονται τα οριζόντια δίκτυα, από το απώτερο σημείο τους.

Οι σωληνώσεις του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες σκληρού U-PVC πίεσης 6 atm, κατασκευασμένους σύμφωνα με το πρότυπο ISO EN 1329. Η διαμόρφωση του δικτύου θα γίνει με τυποποιημένα ειδικά τεμάχια, επίσης από σκληρό U-PVC.

2.4 Ομβρια

Η αποχέτευση των ομβρίων από τις στέγες θα γίνεται μέσω δικτύου υδρορροών, κατακόρυφων σωληνώσεων και εσχάρων εδάφους και στη συνέχεια με οδήγησή τους σε σημεία απορροής.

Όλα τα σημεία απορροής θα συνδέονται στεγανά με τις στήλες αποχέτευσης ομβρίων, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου όπως στα συνημμένα σχέδια.

Οι στήλες των ομβρίων θα εγκατασταθούν εξωτερικά του κτηρίου και θα είναι στερεωμένες σε απόσταση 2 έως 4 cm από την επιφάνεια στήριξης.

Οι στήλες, στην στάθμη του περιβάλλοντος χώρου, θα συνδέονται με αντίστοιχα φρεάτια και μέσω αυτών, με οριζόντια σωλήνωση από πλαστικό σωλήνα σκληρού σωλήνα U-PVC πίεσεως 6 atm, θα οδεύουν προς το δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης.

2. Εγκατάσταση Κλιματισμού

3. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

3.1 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση Κλιματισμού (Θέρμανσης – Ψύξης – Μηχανικού Αερισμού) έχει μελετηθεί και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών :

- ΕΛΟΤ EN 12831: Ευρωπαϊκό Πρότυπο υπολογισμού Θερμικών Απωλειών
- ASHRAE RTS 2013: Μεθοδολογία Υπολογισμού Ψυκτικών Φορτίων κατά ASHRAE RTS 2013
- ΤΟΤΕΕ 2423/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια : Κλιματισμός κτηριακών χώρων
- ΤΟΤΕΕ 2425/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια : Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010: Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης.

3.2 Συνθήκες υπολογισμού

Για την επιλογή των εσωτερικών συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας, του αριθμού των ατόμων εντός του κάθε χώρου και την απαίτηση σε αερισμό, συντάχθηκε ο παρακάτω Πίνακας 1, αντλώντας στοιχεία από την ASHRAE, τις ΤΟΤΕΕ του ΚΕΝΑΚ και τις ΤΟΤΕΕ 2423/86 και 2425/86.

Θ Ε Ρ Μ Ο Κ Ρ Α Σ Ι Α Κ Α Σ Τ Ο Ι Χ Ε Ι Α

ΠΟΛΗ	:	Πολύγυρος (ΚΕΝΑΚ)
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΘΕΡΟΥΣ (°C)	:	26
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΘΕΡΟΥΣ (%)	:	55
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΕΙΜΩΝΑ (°C)	:	20
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΧΕΙΜΩΝΑ (%)	:	35
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:	5
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)	:	-5
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Watt
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	:	ASHRAE RTS 2013
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	:	ΕΛΟΤ EN 12831
ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΕΙΜΩΝΑ (°C)	:	-8
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΧΕΙΜΩΝΑ (%)	:	68

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ - ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

Ωρα	to	te BA (45°)	te A (90°)	te NA (135°)	te N (180°)	te NΔ (225°)	te Δ (270°)	te ΒΔ (315°)	te Β (0°)	ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ
23 ΙΟΥΛ. - 30.5 - 10.6										
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 59.70%										
8	21.6	53.3	62.8	50.7	26.7	26.3	26.3	26.3	28.6	-9.4
9	23.0	50.5	63.7	56.5	33.6	28.9	28.9	28.9	29.2	-8.0
10	24.6	44.5	59.8	58.6	41.7	31.4	31.4	31.4	31.4	-6.4
11	26.4	37.3	52.5	57.2	48.4	34.3	33.8	33.8	33.8	-4.6
12	28.1	36.1	43.1	52.7	52.7	43.2	36.1	35.8	35.8	-2.9
13	29.3	37.1	37.5	45.5	54.2	53.2	43.1	37.3	37.1	-1.7
14	30.2	37.7	37.7	38.2	52.6	60.5	55.2	40.1	37.7	-0.8
15	30.5	37.4	37.4	37.4	48.2	64.3	64.9	49.5	37.4	-0.5
16	30.2	36.2	36.2	36.2	41.5	64.0	70.6	57.0	36.5	-0.8
17	29.4	34.3	34.3	34.3	34.7	59.2	70.9	61.0	36.0	-1.6
18	28.3	31.6	31.6	31.6	31.7	49.5	63.3	58.3	38.0	-2.7
24 ΑΥΓ. - 29.3 - 9.2										
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 62.80%										
8	21.6	48.9	61.9	53.4	29.1	25.6	25.6	25.6	25.9	-9.4
9	22.8	46.0	63.6	60.4	38.5	28.1	28.1	28.1	28.1	-8.2
10	24.1	39.4	59.4	62.6	47.0	30.6	30.4	30.4	30.4	-6.9
11	25.7	33.1	51.4	60.9	53.9	34.9	32.6	32.6	32.6	-5.3
12	27.2	34.4	41.1	55.7	58.1	46.8	34.7	34.4	34.4	-3.8
13	28.3	35.5	35.8	47.7	59.2	57.0	42.5	35.5	35.5	-2.7
14	29.0	35.9	35.9	38.0	57.1	64.3	55.0	36.4	35.9	-2.0
15	29.3	35.5	35.5	35.7	52.1	67.8	64.7	44.8	35.5	-1.7
16	29.0	34.3	34.3	34.3	44.5	66.6	69.9	52.3	34.3	-2.0
17	28.4	32.4	32.4	32.4	35.8	60.1	68.6	55.7	32.7	-2.6
18	27.4	29.6	29.6	29.6	29.8	46.6	56.1	49.8	32.1	-3.6

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΧΩΡΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ			ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	ΑΕΡΙΣΜΟΣ				ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
	ASHRAE (1)	KENAK (2)	TOTEE (3)		ASHRAE (1)	KENAK	TOTEE (3)	ΆΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ (4)	
	άτομα/100m ²	άτομα/100m ²	άτομα/100m ²	άτομα/100m ²	m ³ /(h*άτομα)	m ³ /(h*άτομα)	m ³ /(h*άτομα)	ACH	m ³ /(h*άτομα)
Κλειστό Γυμναστήριο (Αγωνιστικός Χώρος)	30	75	75	75	5,3 m ³ /(h*m ²)	45	42-51 (min.34)	2 έως 5	48
Κλειστό Γυμναστήριο (Κερκίδες θεατών)	150	75	75	75	13,7	45	42-51 (min.34)	2 έως 5	48
Φουαγιέ	150	50	55	50	1,1 m ³ /(h*m ²)	20	42-51 (min.34)	-	20
Γραφεία - Ιατρείο	5	10	10	10	30,6	30	25,5-42,5	-	30
Διάδρομοι & άλλοι κοινόχρηστοι χώροι	-	-	3	3	1,1 m ³ /(h*m ²)	2,6 m ³ /(h*m ²)	12 έως 17	-	2,6 m ³ /(h*m ²)
Λουτρά (κοινόχρηστα)	-	-	-	-	-	6 m ³ /(h*m ²)	5-8 ACH (5)	8 έως 10	26 m ³ /(h*m ²)
Αποδυτήρια	-	-	-	-	-	-	8-10 ACH (5)	8 έως 10	45

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΧΕΙΜΩΝΑ						ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΡΟΥΣ				ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ			
	ΚΕΝΑΚ (6)		ΤΟΤΕΕ (7)		ΆΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ (4)		ΚΕΝΑΚ (6)		ΤΟΤΕΕ (7)		ΧΕΙΜΩΝΑ		ΘΕΡΟΥΣ	
	Tdb (oC)	RH (%)	Tdb (oC)	RH (%)	Tdb (oC)	RH (%)	Tdb (oC)	RH (%)	Tdb (oC)	RH (%)	Tdb (oC)	RH (%)	Tdb (oC)	RH (%)
Κλειστό Γυμναστήριο (Αγωνιστικός Χώρος)	18	35	15	-	18 - 20	< 70	26	45	-	-	20	35	26	55
Κλειστό Γυμναστήριο (Κερκίδες θεατών)	18	35	15	-	20 - 22	< 70	26	45	-	-	20	35	26	55
Φουαγιέ	20	35	20	-	-	< 70	23	50	26-27	-	20	35	26	50
Γραφεία - Ιατρείο	20	35	20	-	20 - 24	< 70	26	45	25-26	45-50	20	35	26	55
Διάδρομοι & άλλοι κοινόχρηστοι χώροι	18	35	15	-	12 έως 15	< 70	26	50	-	-	20	35	26	55
Λουτρά (κοινόχρηστα)	22	40	22	-	24 - 25	< 70	26	50	-	-	22	40	26	55
Αποδυτήρια	-	-	-	-	22 - 24	< 70	-	-	-	-	22	40	26	55

- (1) ASHRAE Standard 62.1-2007, Table 6-1
- (2) TOTEE 20701-1/2010 - 2η έκδοση, Πίν.2.3, σελ.26-27-28
- (3) TOTEE 2425/86, Πίν.2.5, σελ.49
- (4) "Στρατηγική Εξοικονόμησης Ενέργειας σε Αθλητικά Κέντρα" - Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Γενική Δνση Ενέργειας - Πρόγραμμα SAVE - Κ.Μπαλαράς
- (5) TOTEE 2425/86, Πίν.2.4, σελ.48
- (6) TOTEE 20701-1/2010 - 2η έκδοση, Πίν.2.2, σελ.24-25
- (7) TOTEE 2423/86, Πίν.Π203, σελ.23
- (8) ASHRAE Applications Handbook 2011, p.p.3.2, Table 2

3.3 Σύστημα Κλιματισμού

Όλοι οι χώροι του κτιρίου, εκτός των χώρων Η/Μ εγκαταστάσεων (λεβητοστάσιο, δεξαμενή πετρελαίου, αντλιοστάσιο πυρόσβεσης), τις αποθήκες και τον διάδρομο σύνδεσης των χώρων αθλητών με την αίθουσα αγώνων, κλιματίζονται με Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και δίκτυα αεραγωγών:

- Η αίθουσα τέλεσης αγώνων θα κλιματίζεται μέσω τεσσάρων κεντρικών κλιματιστικών μονάδων (Κ.Κ.Μ.1-4).
- Ο χώρος του Foyer και οι παρακείμενοι βοηθητικοί χώροι θα κλιματίζονται μέσω δύο μονάδων (Κ.Κ.Μ.5-6).
- Τα WC κοινού θα κλιματίζονται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.7).
- Οι χώροι ιατρείου – γραφείου – διαιτητών και εισόδου αθλητών θα κλιματίζονται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.8).
- Το αποδυτήριο 1 θα κλιματίζεται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.9).
- Το αποδυτήριο 2 θα κλιματίζεται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.10).

Οι Κ.Κ.Μ.1-4 θα διαθέτουν ξεχωριστά στοιχεία ψυχρού – θερμού νερού καθώς και μεταθερμαντικά στοιχεία. Οι Κ.Κ.Μ.5-10 θα διαθέτουν κοινά στοιχεία ψυχρού – θερμού νερού και ηλ.αντιστάσεις για μεταθέρμανση.

Η παραγωγή του θερμού νερού που θα τροφοδοτεί τα θερμαντικά στοιχεία των Κ.Κ.Μ.1 έως 4 και τα στοιχεία των Κ.Κ.Μ. 5 έως 10 θα γίνεται σε έναν λέβητα Κ.Θ. Η παραγωγή του ψυχρού νερού που θα τροφοδοτεί τα ψυκτικά στοιχεία των Κ.Κ.Μ.1 έως 4 και τα στοιχεία των Κ.Κ.Μ. 5 έως 10 θα γίνεται σε δύο αερόψυκτους ψύκτες νερού, εγκατεστημένους εξωτερικά του κτιρίου στη θέση που φαίνεται στα σχέδια.

A) Αίθουσα Αγώνων

Ο αέρας θα προσάγεται στο χώρο της αίθουσας αγώνων με είκοσι (20) στόμια οροφής στροβιλισμού (περιστρεφόμενης δέσμης), διαμέτρου Φ500mm και παροχής 2.081m³/h έκαστο. Τα στόμια αυτά θα είναι τοποθετημένα εντός της ψευδοροφής, διατεταγμένα κεντρικά στον χώρο της αίθουσας σε κνάβο πέντε γραμμών και τεσσάρων στηλών, διαστάσεων 5.00m x 6.75m. Θα έχουν στραμμένα τα πτερύγια τους κατά 90⁰ προς το δάπεδο για τη χειμερινή λειτουργία και 45⁰ για τη θερινή λειτουργία.

Η απαγωγή του αέρα στον χώρο της αίθουσας αγώνων θα γίνεται με τριανταέξι (36) κυκλικά στόμια οροφής με σταθερά ομόκεντρα πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης, διαμέτρου Φ450mm και παροχής 1,156m³/h έκαστο. Τα στόμια θα είναι τοποθετημένα εντός της ψευδοροφής, διατεταγμένα σε δύο ομάδες των δεκαοκτώ (18) στομίων εκατέρωθεν των στομίων προσαγωγής, σε δύο κανάβους εννέα γραμμών και δύο στηλών διαστάσεων 2.50m x 3.95m. Κάθε ομάδα θα απέχει από τα στόμια προσαγωγής 5.00m ώστε να διασφαλίζεται η αποφυγή βραχυκύκλωσης του αέρα προσαγωγής με τον αέρα απαγωγής. Η μία ομάδα στομίων απαγωγής τοποθετείται πάνω από τις κερκίδες στο υψηλότερο σημείο του χώρου έτσι ώστε να απάγεται ο θερμός αέρας που συγκεντρώνεται εκεί, ώστε να αποφεύγεται η διαστρωμάτωση θερμού αέρα και η ακτινοβολία θερμότητας στο χώρο.

Η εγκατάσταση γενικά θα λειτουργεί σε δύο συνθήκες: Συνθήκες αγώνων και συνθήκες προπόνησης. Στις περιπτώσεις που έχουμε αθλητικές διοργανώσεις με μεγάλη προσέλευση κοινού, το σύστημά μας θα πρέπει να αντιμετωπίζει μεγάλα λανθάνοντα φορτία. Τότε θα λειτουργεί με 100% προσαγωγή νωπού αέρα. Θα πρέπει 5 έως 6 ώρες πριν την διεξαγωγή τέτοιων διοργανώσεων να τίθεται σε λειτουργία το σύστημα κλιματισμού, ώστε οι εναλλάκτες αέρα-αέρα των Κ.Κ.Μ. να προλαβαίνουν να φτάσουν τις συνθήκες λειτουργίας τους και το σύστημα να αποδίδει ικανοποιητικά.

B) Λοιποί χώροι πλὴν αίθουσας αγώνων

Σε όλους τους υπόλοιπους κλιματιζόμενους χώρους του κτιρίου ο αέρας θα προσάγεται και θα απάγεται με ορθογωνικά στόμια με καμπύλα πτερύγια τεσσάρων ή τριών κατευθύνσεων και διάφραγμα ρύθμισης.

3.4 Παραγωγή θερμού νερού

Για την παραγωγή θερμού για τις ανάγκες κλιματισμού θα εγκατασταθεί λέβητας θερμικής ισχύος 463kW ή 400.000kCal/h. Το παραγόμενο θερμό νερό θα είναι θερμοκρασίας 85⁰C .

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος, πετρελαίου, υπερπίεσης. Ο ονομαστικός βαθμός απόδοσής του θα είναι τουλάχιστον 92%. Θα φέρει σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 92/42/EEC και θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 234-235. Θα διαθέτει:

- α) Θυρίδες επίβλεψης της φωτιάς, καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεραυλών και ασφάλειες από υπερπίεση μέσα στον χώρο καύσης
- β) Χαλύβδινη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα
- γ) Κρουνό εκκένωσης στο κάτω μέρος
- δ) Στόμια για την προσαγωγή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής του νερού με φλάντζες
- ε) Ειδικό μονωτικό περίβλημα με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο
- στ) Θερμόμετρο και μανόμετρο εμβαπτιζόμενο σε κατάλληλη υποδοχή
- ζ) Υδροστάτες εμβαπτιζόμενους για τον έλεγχο του καυστήρα και των κυκλοφορητών.
- η) Πλήρη πίνακα οργάνων ελέγχου λειτουργίας και ασφαλείας.

Η απαγωγή των καυσαερίων θα γίνεται με καμινάδα κατασκευασμένη από προκατασκευασμένους καπναγωγούς διπλού τοιχώματος από χρωμονικελιούχο ωστενιτικό χάλυβα που θα περικλείει κεραμική ινώδη μόνωση πάχους 50mm. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας AISI316L εσωτερικά και AISI304 εξωτερικά. Η καμινάδα θα οδεύει ορατή και θα στηρίζεται με αντιρρίδες εάν απαιτείται.

Οι κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής θα είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με σωλήνωση bypass. Από τον συλλέκτη προσαγωγής θα αναχωρούν οι κλάδοι οι οποίοι θα τροφοδοτούν τα θερμαντικά στοιχεία των Κ.Κ.Μ. με αντλίες (με ρύθμιση στροφών). Από τον κεντρικό συλλέκτη επιστροφής θα αναχωρεί προς τον λέβητα ο κύριος κλάδος επιστροφής με μία αντλία (σταθερής παροχής). Με αυτόν τον τρόπο θα μπορεί να εξοικονομείται θερμό νερό σε λειτουργία με μερικό ή καθόλου φορτίο (compound pumping).

3.5 Αυτοματισμοί λέβητα

Για την ασφαλή και αυτόματη λειτουργία του λέβητα προβλέπονται όργανα αυτοματισμού, συσκευές και αλληλομανδαλώσεις, ελεγχόμενα από πίνακα ελέγχου που τοποθετείται στην μπροστινή πλευρά του λέβητα.

Ο πίνακας ελέγχου θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικό προγραμματιστή, τους εκκινητές των διαφόρων κινητήρων, τους απαραίτητους χειροκίνητους διακόπτες και τις ενδεικτικές λυχνίες.

Ο ηλεκτρονικός προγραμματιστής θα ρυθμίζει τον κύκλο έναυσης, θα θέτει σε λειτουργία και θα παύει τον καυστήρα, θα καθορίζει τον χώρο καύσης με εμφύσηση αέρα πριν και μετά την καύση και θα διακόπτει την λειτουργία σε περίπτωση αποτυχίας της κύριας φλόγας ή της φλόγας έναυσης. Κάθε βλάβη ή υπέρβαση οριακής τιμής θα αναγγέλεται οπτικά στον πίνακα ελέγχου και ταυτόχρονα θα αναστέλλεται η καύση.

Προκειμένου περί βλάβης η επανεκκίνηση του προγράμματος θα επιτελείται μόνο χειροκίνητα, προκειμένου δε για υπέρβαση οριακής τιμής αυτόματα.

Ο πίνακας ελέγχου του λέβητα θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλα όργανα, ώστε να δέχεται εντολές εκκίνησης και παύσης από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου - BMS (θα υπάρχει δυνατότητα επιλογής ή αυτόνομης λειτουργίας είτε μέσω του BMS).

Στο επάνω μπροστινό τμήμα του λέβητα σε ειδική πλάκα θα είναι τοποθετημένα τα όργανα μέτρησης και ελέγχου, δηλ. μανόμετρο, θερμόμετρο και θερμοστάτης ανώτατου ορίου εμβαπτιζόμενος.

3.6 Παραγωγή ψυχρού νερού

Για την παραγωγή ψυχρού νερού θα εγκατασταθούν δύο όμοιοι αερόψυκτοι ψύκτες νερού ψυκτικής ισχύος 310kW έκαστο και ελάχιστης απόδοσης EER 3.19. Οι ψύκτες θα φέρουν συμπιεστές ελικοειδούς τύπου (scroll) και θα

περιλαμβάνουν συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, αερόψυκτους συμπυκνωτές, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας. Θα παράγουν κρύο νερό θερμοκρασίας εξόδου/εισόδου στον εξατμιστή 7°C/12°C και θα λειτουργούν παραλληλισμένοι. Κάθε ψύκτης θα φέρει ενσωματωμένο υδροστάσιο, με δοχείο διαστολής, αντλία του πρωτεύοντος κυκλώματος ψύξης και δοχείο αδρανείας. Η συνολική ψυκτική ισχύς των δύο μηχανημάτων θα είναι 2τεμ. x 310kW = 620 kW.

3.7 Αυτόματος έλεγχος ψυχοστασίου (παραλληλισμός ψυκτών)

Η λειτουργία των ψυκτικών συγκροτημάτων θα ελέγχεται από ειδικό ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου (παραλληλισμού) και επιτήρησης ψυχοστασίου (CPC), το οποίο θα συνδέεται με το κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου. Το σύστημα θα διαχειρίζεται την λειτουργία των δύο ψυκτικών Συγκροτημάτων και την αντλία κυκλοφορίας ψυχρού νερού ανά ψύκτη του πρωτεύοντος κυκλώματος με το σενάριο λειτουργίας για σταθερή παροχή.

Ειδικότερα, οι ψύκτες θα λειτουργούν σε πρωτεύον κύκλωμα ψυχρού νερού σταθερής παροχής που εξασφαλίζεται από τις αντλίες πρωτεύοντος ψυχρού νερού και το δίκτυο διανομής ψυχρού νερού θα λειτουργεί σε διάταξη μεταβλητής παροχής νερού που θα αποτελείται από πολλαπλές αντλίες με ρύθμιση στροφών και δίοδες αναλογικές βαλβίδες στα στοιχεία των Κ.Κ.Μ.

Καθώς το ψυκτικό φορτίο θα μειώνεται οι δίοδες αναλογικές βαλβίδες θα στρέφονται προς την κλειστή θέση με αποτέλεσμα η διαφορική πίεση του συστήματος διανομής νερού να αρχίζει να αυξάνει. Ένας αναλογικός μεταδότης διαφορικής πίεσης νερού τοποθετημένος στα 2/3 της μέγιστης διαδρομής θα μετρά την αύξηση της διαφοράς πίεσης και θα δίνει προς την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του ψυχοστασίου ένα σήμα αποφόρτισης των ψυκτών κατά στάδια. Η διαφορά που θα δημιουργείται μεταξύ της παροχής πρωτεύοντος ψυχρού νερού και παροχής δευτερεύοντος κυκλώματος νερού θα εκτονώνεται στο σωλήνα παράκαμψης (bypass) μεταξύ προσαγωγής / επιστροφής.

Όταν η παροχή στο δίκτυο παραγωγής ψυχρού νερού θα είναι μεγαλύτερη από την παροχή του δικτύου διανομής, τότε αυτό θα αποτελεί σήμα για αφαίρεση του ψυκτικού συγκροτήματος που εργάζεται.

Η μέτρηση και σύγκριση των παροχών πρωτεύοντος/δευτερεύοντος κυκλώματος θα γίνεται με τη βοήθεια δύο αισθητηρίων θερμοκρασίας τοποθετημένων στην κοινή έξοδο και την κοινή επιστροφή του συστήματος ψυχρού νερού.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου – παραλληλισμού της ψυκτικής εγκατάστασης θα δέχεται τις μετρήσεις των αισθητηρίων και μέσω ειδικών αλγορίθμων/εξισώσεων ανάμιξης θερμοκρασιών θα αποφασίζει για την πρόσθεση/αφαίρεση των ψυκτών ώστε να επιτύχει τη μέγιστη απόδοση. Η επιλεκτική λειτουργία θα είναι δυνατόν να καθοριστεί ορίζοντας ένα συγκρότημα σαν συγκρότημα βάσης ή συγκρότημα αιχμής ή συγκρότημα αιωρούμενο.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του ψυχοστασίου θα είναι εφοδιασμένη με έξοδο (π.χ. BACNET) ώστε να συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (BMS) του κτιρίου.

Το Σύστημα παραλληλισμού θα αποτελείται από:

1. Κεντρική Μονάδα Ελέγχου που θα επικοινωνεί μέσω δικτύου με τις Μονάδες Ελέγχου των Ψυκτικών Συγκροτημάτων για την διαχείριση βοηθητικών λειτουργιών.
2. Αισθητήρια Θερμοκρασίας πρωτεύοντος (προσαγωγής, επιστροφής)
3. Αισθητήριο Θερμοκρασίας/υγρασίας περιβάλλοντος, λειτουργίας και την βέλτιστη απόδοση του ψυχοστασίου στο μερικό φορτίο της εγκατάστασης,
4. Εφαρμογή Web που θα επιτρέπει την παρακολούθηση της λειτουργίας ψυχοστασίου μέσα από περιβάλλον γραφικής απεικόνισης

Το Σύστημα Παραλληλισμού θα επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. Πρόσθεση / Αφαίρεση Ψυκτών
2. Βέλτιστη λειτουργία μέσω ειδικών αλγορίθμων

3. Κυκλική λειτουργία Ψυκτών με βάση τις ώρες λειτουργίας του κάθε ψύκτη
4. Διαχείριση ψυχοστασίου σε περίπτωση βλάβης ψύκτη ή αντλίας ψυχρού

Μέσα από περιβάλλον γραφικής απεικόνισης θα παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να παρακολουθεί και να ελέγχει:

1. Την επιθυμητή θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού νερού στο ψυχοστάσιο και σε κάθε ψύκτη
2. Την λειτουργία των ψυκτών
3. Την λειτουργία των αντλιών κυκλοφορίας νερού

Μέσα από περιβάλλον γραφικής απεικόνισης θα παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να παρακολουθεί:

1. Την θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού νερού στο ψυχοστάσιο και σε κάθε ψύκτη
2. Την κατάσταση λειτουργίας Ψυκτών και Αντλίας
3. Τα μηνύματα καλής λειτουργίας και βλάβης των Ψυκτών και του Ψυχοστασίου.

3.8 Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (Κ.Κ.Μ.)

Οι Κ.Κ.Μ.1,2,3,4 θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, κατακόρυφης διάταξης δύο επιπέδων (double-deck) και θα φέρουν: Διπλό κιβώτιο μίξης με κατακόρυφες απολήξεις προσαγωγής/απαγωγής κυκλικής διατομής για σύνδεση με τους αεραγωγούς και οριζόντιες απολήξεις νωπού/απόρριψης ορθογωνικής διατομής, πλακοειδή εναλλάκτη αέρα-αέρα με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 50%, κιβώτιο φίλτρων, τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής με ρύθμιση στροφών, τμήμα ανεμιστήρα επιστροφής με ρύθμιση στροφών, τμήμα στοιχείων νερού με θερμαντικό στοιχείο, ψυκτικό στοιχείο και μεταθερμαντικό στοιχείο, λεκάνη σταγονοσυλλέκτη, ηχοπαγίδες Φ700mm x 1.500mm τόσο στην προσαγωγή όσο και στην απαγωγή.

Οι Κ.Κ.Μ.5,6,7,8 θα είναι εσωτερικού χώρου, χαμηλού ύψους, κατάλληλες για εγκατάσταση εντός ψευδοροφής. Θα φέρουν ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής με ρύθμιση στροφών, περιστροφικό εναλλάκτη αέρα/αέρα με απόδοση τουλάχιστον 50%, φίλτρα και στοιχείο νερού κοινό για τις λειτουργίες ψύξης και θέρμανσης. Επίσης θα φέρουν μεταθερμαντικές ηλεκτρικές αντιστάσεις.

Οι Κ.Κ.Μ.9,10 θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, όρθιου τύπου. Θα έχουν σε κατακόρυφη διάταξη τις αντίστοιχες απολήξεις προσαγωγής/απαγωγής αέρα ορθογωνικής διατομής για την σύνδεση με τους αεραγωγούς και νωπού/απόρριψης. Θα φέρουν ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής με ρύθμιση στροφών, πολλακοειδή εναλλάκτη αέρα/αέρα με απόδοση τουλάχιστον 50%, φίλτρα και στοιχείο νερού κοινό για τις λειτουργίες ψύξης και θέρμανσης. Επίσης θα φέρουν μεταθερμαντικές ηλεκτρικές αντιστάσεις.

Τα στοιχεία των Κ.Κ.Μ. θα ελέγχονται από διόδους ηλεκτροβάνες προοδευτικής λειτουργίας και αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας (μόνο στις ΚΚΜ1,2,3,4) στους αεραγωγούς προσαγωγής και αισθητήρια θερμοκρασίας και ποιότητας αέρα στους αεραγωγούς απαγωγής. Οι κυκλοφορητές των στοιχείων των Κ.Κ.Μ. θα διαθέτουν ηλεκτρονική ρύθμιση στροφών (inverters). Στα φίλτρα θα είναι τοποθετημένοι διαφορικοί διακόπτες πίεσης για να επισημαίνεται η ανάγκη αλλαγής τους. Τα διαφράγματα θα είναι ηλεκτροκίνητα. Όλα τα παραπάνω θα ελέγχονται από προγραμματιζόμενο κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου που περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Οι Κ.Κ.Μ. θα πληρούν τα παρακάτω στοιχεία:

Κ.Κ.Μ.1:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) V _{sa}	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	300
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) V _{ra}	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	300
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) V _a	:	10.405

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4387
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	42.495
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	7.399
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	49.894
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	73.824
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	57.706
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	131.530
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	22.62
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	22.48

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	300
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	300
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	69.895
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	69.895
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	4.00

Κ.Κ.Μ.2:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	340
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	370
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4387
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	42.495
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	7.399
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	49.894
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	73.824
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	57.706
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	131.530
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	22.62
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	22.48

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	340
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	10.405

ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	370
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Va	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vx	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	69.895
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	69.895
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m ³ /h) P	:	4.00

Κ.Κ.Μ.3:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vsa	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	265
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vra	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	285
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Va	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vx	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4387
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	42.495
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	7.399
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	49.894
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	73.824
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	57.706
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	131.530
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m ³ /h) P	:	22.62
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	22.48

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vsa	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	265
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vra	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	285
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Va	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vx	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	69.895
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	69.895
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m ³ /h) P	:	4.00

Κ.Κ.Μ.4:**ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:**

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_{sa}	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	375
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_{ra}	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	370
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_a	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_x	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4387
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	42.495
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	7.399
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	49.894
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	73.824
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	57.706
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	131.530
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	22.62
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	22.48

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_{sa}	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	375
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_{ra}	:	10.405
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	370
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_a	:	10.405
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_x	:	10.405
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	50.698
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	69.895
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	69.895
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	4.00

Κ.Κ.Μ.5:**ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:**

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_{sa}	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	95
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_{ra}	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	125
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_a	:	1.445
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) V_x	:	1.445
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4451
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	5.902
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	1.028
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	6.929
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	7.580
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	6.081

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	13.661
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	2.35
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	1.22
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:		
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	95
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	125
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1.445
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1.445
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	7.041
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	7.041
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	18.06
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	18.06
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	1.04

Κ.Κ.Μ.6:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	95
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	125
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1.445
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1.445
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4451
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	5.902
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	1.028
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	6.929
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	7.580
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	6.081
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	13.661
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	2.35
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	1.22

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	95
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1.445
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	125
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1.445
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1.445
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	7.041
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	7.041

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	18.06
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	18.06
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	1.04

Κ.Κ.Μ.7:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	841.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	70
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	841.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	90
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	841.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	841.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4526
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	3.435
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	0.598
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	4.033
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	3.930
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	3.250
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	7.179
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	1.23
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	1.77

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	841.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	70
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	841.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	90
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	841.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	841.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	4.424
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	4.424
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	5.56
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	5.56
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	0.32

Κ.Κ.Μ.8:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	486.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	50
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	486.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	60
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	486.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	486.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4390

ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	1.985
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	0.346
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	2.330
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	3.486
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	2.728
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	6.214
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	1.07
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	0.92

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	486.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	50
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	486.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	60
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	486.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	486.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	2.368
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	2.368
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	5.98
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	5.98
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	0.34

Κ.Κ.Μ.9:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1533.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	90
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1533.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	105
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1533.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1533.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4386
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	6.261
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	1.090
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	7.351
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	10.796
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	8.434
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	19.230
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	3.31
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	3.95

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1533.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	90
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1533.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	105

ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1533.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1533.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	8.064
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	8.064
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	12.49
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	12.49
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	0.72

Κ.Κ.Μ.10:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1529.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	90
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1529.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	105
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1529.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1529.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.4386
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	6.245
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	1.087
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	7.332
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	10.780
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	8.422
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	19.202
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	3.30
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (KWatt)	:	3.92

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ:

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	1529.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	90
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vra	:	1529.00
ΕΞ.ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ (Pa)	:	105
ΠΑΡΟΧΗ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Va	:	1529.00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vx	:	1529.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OALH	:	0.000
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OASH	:	8.043
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KWatt) OATH	:	8.043
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TLH	:	0.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KWatt) TSH	:	12.51
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KWatt) GTH	:	12.51
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	0.72

3.9 Καυστήρας λέβητα

Ο λέβητας θα θερμαίνεται με καυστήρα πετρελαίου Diesel αυτόματης λειτουργίας κατάλληλο για λειτουργία με εναλλασσόμενο ρεύμα 230V/50Hz. Ο καυστήρας, σε συνεργασία με τον φλογοθάλαμο του λέβητα πρέπει να

εξασφαλίζει πλήρη και ασφαλή καύση του καυσίμου και να παρέχει την προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή ισχύ λειτουργίας και επίπεδο πίεσης. Τα κινούμενα μέρη του καυστήρα πρέπει να είναι προστατευμένα ώστε να αποκλείεται ο κίνδυνος ατυχήματος. Το σύστημα παροχής καυσίμου δεν πρέπει να μπαίνει σε λειτουργία αν δεν έχει διασφαλιστεί η ομαλή προσαγωγή του καυσίμου.

Ο καυστήρας θα περιλαμβάνει τα παρακάτω εξαρτήματα και συσκευές :

α) Αντλία πετρελαίου που αναρροφά το καύσιμο από την δεξαμενή β) Φίλτρο πετρελαίου που καθαρίζεται εύκολα γ) Φυγοκεντρικό Ανεμιστήρα δ) Ηλεκτροκινητήρα ε) Σύστημα αυτόματης έναυσης με σπινθηριστή στ) Φωτοαντίσταση για τον έλεγχο της φλόγας ζ) Υδροστάτη ασφαλείας η) Τους απαραίτητους ηλεκτρονόμους θ) Ηλεκτρική βαλβίδα για την διακοπή καυσίμου ι) Παροχή ½” με βάνα για την τροφοδότηση του καυστήρα.

Οι καυστήρες πετρελαίου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις Κ.Θ πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ.

Για τη μείωση των απωλειών κατά τις διακοπές λειτουργίας του καυστήρα ενδείκνυται να χρησιμοποιείται ειδικό διάφραγμα (τάμπερ) που να εμποδίζει την είσοδο αέρα στο φλογοθάλαμο του λέβητα.

Ο καυστήρας πετρελαίου που θα τοποθετηθεί θα είναι ικανότητας: 41.00 kg/h

3.10 Κυκλοφορητές – Αντλίες In-Line

Η κυκλοφορία θερμού νερού για τη θέρμανση και ψύξη των χώρων θα γίνεται μέσω κυκλοφορητών και αντλιών in-line. Τα στοιχεία όλων των αντλιών και κυκλοφορητών φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

Στο λεβητοστάσιο για την αναγκαστική κυκλοφορία του νερού τοποθετούνται σε κάθε κλάδο προσαγωγής νερού κυκλοφορητής αναλόγου δυναμικότητας (παροχή και πίεση – βλ. Σχ.ΚΛΜ1) για υπερνίκηση των αντιστάσεων του νερού (τριβής και τοπικών αντιστάσεων) κατά την δίοδο από τις σωληνώσεις.

Κάθε κυκλοφορητής θα αποτελείται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσο ελαστικού συνδέσμου. Ο ηλεκτροκινητήρας είναι στεγανού τύπου μονοφασικός ή τριφασικός. Η λειτουργία του κυκλοφορητή είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς, εγκαθίσταται δε στους σωλήνες με την βοήθεια φλαντζών ή ρακόρ. Ακόμα, ο κυκλοφορητής είναι υδρολίπαντος, κατάλληλος για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση 6 bar. Οι αντλίες/κυκλοφορητές των πρωτευόντων κυκλωμάτων θέρμανσης/ψύξης (αντλία λέβητα και αντλίες ψυκτών) θα είναι σταθερών στροφών. Όλες οι αντλίες των επιμέρους κλάδων μετά τους συλλέκτες, δηλ. των δευτερευόντων κυκλωμάτων, θα διαθέτουν διάταξη ηλεκτρονικής ρύθμισης στροφών (inverters).

Η σύνδεση κάθε κυκλοφορητή/αντλίας στο δίκτυο του ζεστού νερού συνιστάται να περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα:

α) Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά του κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του κυκλοφορητή από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.

β) Βαλβίδα αντεπιστροφής

γ) Ένα φίλτρο νερού πριν τον κυκλοφορητή.

3.11 Ασφαλιστικά συστήματα κλειστών εγκαταστάσεων

Τα ασφαλιστικά συστήματα κλειστών εγκαταστάσεων περιλαμβάνουν κλειστά δοχεία διαστολής μεμβράνης, τα οποία καλύπτουν αφ' ενός μεν την διαστολή του νερού της εγκατάστασης (ή του τμήματος της εγκατάστασης), αφ' ετέρου συμπληρώνει τυχόν απώλειες νερού αυτής.

Τα δοχεία είναι συνήθως σχήματος σφαιρικού, φέρουν δε εντός τους μεμβράνη που τα χωρίζει σε δύο μέρη. Στο ένα μέρος υπάρχει αέριο αζώτου σε ανάλογη πίεση από 0.5 bar μέχρι 10.0 bar και στο άλλο μέρος νερό. Το αέριο δεν έρχεται σε επαφή με το νερό της εγκατάστασης.

Πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρησιμοποίηση Κ.Δ.Δ. αποτελούν η περιορισμένη διάβρωση στον λέβητα, η κατάργηση των σωλήνων ασφάλειας και η αποφυγή του κινδύνου παγώματος.

Τα κλειστά δοχεία διαστολής τοποθετούνται στο λεβητοστάσιο ή εσωτερικά στους ψύκτες. Συνδέονται αφ' ενός μεν με το σωλήνα επιστροφής του δικτύου αφ' ετέρου δε με το δίκτυο ύδρευσης μέσω αυτομάτου βάνας πληρώσεως.

Στις εγκαταστάσεις που τοποθετείται κλειστό δοχείο διαστολής, απαιτείται για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ανυψώσεως της πίεσεως πάνω από μια επιτρεπόμενη τιμή, η τοποθέτηση στο δίκτυο, μιας βαλβίδας ασφαλείας. Στο δίκτυο μετά την βαλβίδα ασφαλείας και την υπό προστασία διάταξη δεν πρέπει να παρεμβάλλεται αποφρακτικό όργανο.

Προβλέπεται να εγκατασταθούν τα παρακάτω δοχεία διαστολής:

- | | |
|--|------------|
| - Δοχείο διαστολής λέβητα (πρωτεύον κύκλωμα θέρμανσης): | 50lt/3bar |
| - Δοχείο διαστολής δευτερεύοντος κυκλώματος θέρμανσης: | 320lt/3bar |
| - Δοχείο διαστολής ψύκτη (πρωτεύον κύκλωμα ψύξης): | 25lt/3bar |
| - Δοχείο διαστολής δευτερεύοντος κυκλώματος ψύξης: | 25lt/3bar |
| - Δοχείο διαστολής πρωτεύοντος κυκλώματος θερμοαντήρα ZNX: | 50lt/10bar |
| - Δοχείο διαστολής δευτερεύοντος κυκλώματος θερμοαντήρα ZNX: | 50lt/10bar |
| - Δοχείο διαστολής ηλιακών συλλεκτών: | 50lt/6bar |

3.12 Δεξαμενή πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου θα αποτελεί διακριτό διαμέρισμα μεγαλύτερης δεξαμενής συνολικής χωρητικότητας 7.500lt. Το διαμέρισμα που θα τροφοδοτεί τον λέβητα θέρμανσης του κτιρίου θα έχει χωρητικότητα 6.000lt και διαστάσεις $2.00 \times 1.50 \times 2.00 \text{ m}^3$ ($\mu \times \pi \times \upsilon$) και θα περιέχει πετρέλαιο θέρμανσης. Το διαμέρισμα που θα τροφοδοτεί τον αυτόνομο παρασκευαστήρα ZNX τύπου tank-in-tank θα έχει χωρητικότητα 1.500lt και διαστάσεις $0.50 \times 1.50 \times 2.00 \text{ m}^3$ ($\mu \times \pi \times \upsilon$) και θα περιέχει πετρέλαιο κίνησης.

Η δεξαμενή θα εδράζεται σε βάση. Θα τοποθετηθεί πάνω σε πλαίσιο από σιδηροδοκούς ή δύο δοκούς από μπετόν και ο πυθμένας της θα βρίσκεται τουλάχιστον στο ύψος τροφοδοτήσεως του καυστήρα. Η κάτω από την δεξαμενή επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να διαμορφώνεται σε μορφή λεκάνης, αρκετής χωρητικότητας ώστε να συγκεντρώνει το πετρέλαιο που μπορεί να διαφεύγει από τη δεξαμενή.

Οι ελάχιστες αποστάσεις της δεξαμενής από τους πλησιέστερους χώρους καθορίζονται από τον ΓΟΚ (άρθρο 27 , παράγ. 2.4.3.6). Προς αποφυγή πιθανών σπινθήρων λόγω στατικού ηλεκτρισμού οι δεξαμενές πετρελαίου πρέπει να γειώνονται με ξεχωριστή γείωση.

Ελάχιστο πάχος ελασμάτων δεξαμενής πετρελαίου: Για ύψος δεξαμενής 1 m πάχος ελασμάτων $\geq 2 \text{ mm}$

Η δεξαμενή πετρελαίου θα είναι εφοδιασμένη με τα ακόλουθα εξαρτήματα :

- Μαστό 2" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εξαερισμού διαμέτρου 2". Θα αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής, θα επεκτείνεται μέχρι την οροφή του χώρου, θα εξέρχεται από το κτίριο και θα καταλήγει σε καμπύλο σχήμα και σε ύψος 2.5 m από το έδαφος.
- Μαστό 1½" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εφοδιασμού πετρελαίου διαμέτρου σωλήνα 1½".
- Μαστό 1" μετά πώματος στον πυθμένα της αποθήκης για το άδειασμα και καθαρισμό αυτής.
- Δείκτη στάθμης πετρελαίου αποτελούμενο από διαφανή κατακόρυφο σωλήνα που θα συγκοινωνεί με τη δεξαμενή πετρελαίου στο κατώτατο σημείο αυτής μέσω σφαιρικής βάνας. Κατά μήκος του σωλήνα θα υπάρχει βαθμολογημένη κλίμακα με υποδιαίρεσεις σε cm και παραπλευρώς η χωρητικότητα σε λίτρα. Για το σκοπό αυτό η δεξαμενή θα πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικό ογκομετρήσεως στο οποίο θα αναγράφονται οι διαστάσεις της δεξαμενής και η ωφέλιμη χωρητικότητα ανά cm ύψους της δεξαμενής.

- Μαστό 3/4" στο κάτω μέρος της για την τροφοδότηση του καυστήρα. Από το μαστό αυτό αναχωρεί σωλήνας 3/4" μέχρι τον καυστήρα και στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται διακόπτης ορειχάλκινος.
- Μαστό 3/4" στο άνω μέρος αυτής για την επιστροφή του πετρελαίου από τον καυστήρα από όπου θα αναχωρεί σωλήνας 3/4" μέχρι τον μαστό.
- Θυρίδα επισκέψεως (ανθρωποθυρίδα) κατασκευασμένη στο ανώτατο τμήμα της αποθήκης, από σιδηροέλασμα περιφερειακώς ενισχυμένο με διαστάσεις 0.60x0.60m. Το κάλυμμα της ανθρωποθυρίδας θα προσαρμόζεται επί της ανθρωποθυρίδας της δεξαμενής μέσω ισχυρού ελαστικού παρεμβύσματος και θα κοχλιούται με κοχλίες 1/2" έτσι ώστε να έχει πλήρη στεγανότητα.

Η δεξαμενή πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη λαμαρίνα. Η ένωση των ελασμάτων στους αρμούς θα γίνει με οξυγονοκόλληση εσωτερικά και εξωτερικά.

Η δεξαμενή πετρελαίου θα δοκιμαστεί σε στεγανότητα, θα βαφεί εξωτερικά με μίνιο και εσωτερικά με διπλό στρώμα από ειδικό χρώμα που δεν παθαίνει διάβρωση από το πετρέλαιο και θα ενισχυθεί εσωτερικά με δύο σχάρες από γωνιακά ελάσματα 40 x 40 x 4 mm.

Η θέση της δεξαμενής πετρελαίου φαίνεται στα σχέδια.

Εξωτερικά της δεξαμενής θα κατασκευαστεί στεγανολεκάνη συλλογής διαρρών πετρελαίου διαστάσεων 2.08x3.20x1.20m³, δηλ. χωρητικότητας 7.980lt, ικανής να συλλέξει το πλήρες περιεχόμενο των δύο δεξαμενών σε περίπτωση διαρροής.

Οι σωληνώσεις τροφοδοσίας καυσίμου θα φέρουν από μία ηλεκτροβάνα ON/OFF συνδεδεμένη με τον πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου, η οποία θα διακόπτει την παροχή καυσίμου σε περίπτωση πυρκαϊάς.

3.13 Καπνοδόχος Λέβητα

Για την προσαγωγή του αέρα της καύσης του λέβητα και για την απαγωγή των καυσαερίων από τον λέβητα τοποθετείται καπνοδόχος.

Η καπνοδόχος αποτελείται από δύο μέρη :

α) Τον καπναγωγό που είναι το οριζόντιο στοιχείο (ελαφρά κλίση 15⁰) και συνδέει τον λέβητα με το κατακόρυφο τμήμα της κυρίως καπνοδόχου. Ο καπναγωγός που συνδέει τον λέβητα με την καπνοδόχο πρέπει να είναι θερμικά μονωμένος και το πάχος των ελασμάτων μεταλλικών καπναγωγών να μην είναι μικρότερο από 3 mm για καπναγωγό διατομής μεγαλύτερης των 500 cm². Τα υλικά κατασκευής του καπναγωγού πρέπει να είναι ανθεκτικά σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 300⁰C.

Για την προσαρμογή της κυκλικής διατομής εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα προς τον καπναγωγό, θα κατασκευαστεί ειδικό τεμάχιο μετάπτωσης με το οποίο εξασφαλίζεται η ομαλή πορεία των καυσαερίων.

β) Τον κυρίως καπνοδόχο που αρχίζει από το δάπεδο του λεβητοστασίου και καταλήγει σε ανάλογο ύψος από τη στάθμη της στέγης. Σύμφωνα με τον σήμερα ισχύοντα Κτιριοδομικό Κανονισμό πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 m πάνω από το σημείο εξόδου της καπνοδόχου από τη στέγη. Επίσης η καπνοδόχος πρέπει να προεξέχει από οποιαδήποτε ακμή κάθε κτιρίου που βρίσκεται σε ακτίνα 3 m από την καπνοδόχο κατά 0.7 m.

Η οριζόντια απόσταση της εξόδου των καυσαερίων από παράθυρα ή πόρτες άλλων γειτονικών κτιρίων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 m.

Η καπνοδόχος πρέπει να κατασκευάζεται από ανθεκτικό και άκαυστο υλικό, να στηρίζεται με ασφάλεια κατά την όλη διαδρομή της στο κτίριο, να έχει λεία εσωτερικά τοιχώματα και να διαθέτει επαρκή θερμομονωτική ικανότητα ώστε να διατηρεί τα διερχόμενα από αυτή καυσαέρια σε υψηλή θερμοκρασία.

Οι διαστάσεις καπνοδόχου μιας σύνδεσης υπολογίζονται με την προσεγγιστική μέθοδο που καθορίζει το Πρότυπο EN13384.. Στο κατώτερο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα

καθαρισμού αεροστεγής με ελεύθερο χώρο εμπροσθεν αυτής τουλάχιστον 1m².

Η διάμετρος της καπνοδόχου του κάθε ενός λέβητα που επιλέγεται θα είναι Φ35cm.

3.14 Δίκτυα σωληνώσεων

Τα δίκτυα θερμού – ψυχρού νερού των Κ.Κ.Μ. θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες τύπου Mannesmann χωρίς ραφή.

3.15 Μόνωση σωληνώσεων

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010, τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$ (στους 20°C) και πάχος θερμομόνωσης όπως αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα, ανάλογα με τη χρήση και τους χώρους διέλευσης.

Ιδιαίτερα για διέλευση σωληνώσεων από εξωτερικούς χώρους (χώρους εκτεθειμένους στον εξωτερικό αέρα) θα πρέπει να προβλέπεται η προστασία της θερμομόνωσης με φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας ή/και φύλλα αλουμινίου ή/και άλλο κατάλληλο υλικό.

Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης:

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m-K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από ½ " έως ¾ "	9 mm	από ½ " έως 2"	19 mm
από 1" έως 1 ½ "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους, σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα.

Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.

Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

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

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

3.16 Όργανα ελέγχου

Στα διαγράμματα κλιματισμού (Σχ. ΚΛΜ1) και κεντρικού συστήματος ελέγχου (Σχ. ΗΛΑ2) σημειώνονται τα διάφορα όργανα ελέγχου (βάννες, φίλτρα, βαλβίδες αντεπιστροφής κ.λ.π.)

3.17 Δίκτυα αεραγωγών

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Το πάχος ελάσματος και οι συνδέσεις των αεραγωγών θα είναι σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2423/86.

Από τις Κ.Κ.Μ. θα αναχωρούν δίκτυα αεραγωγών από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο που θα καταλήγουν σε στόμια προσαγωγής του κλιματισμένου αέρα. Κάποιοι τερματικοί αεραγωγοί (βλ.σχέδια) θα κατασκευαστούν από εύκαμπτους μονωμένους αεραγωγούς αλουμινίου. Στη συνέχεια με δίκτυα αεραγωγών απαγωγής θα γίνεται η επιστροφή του αέρα των χώρων προς την μονάδα και η απόρριψή του στο εξωτερικό περιβάλλον.

Τόσο η προσαγωγή όσο και η απαγωγή του αέρα των χώρων θα γίνεται με στόμια οροφής με καμπύλα πτερύγια και εσωτερικό διάφραγμα ρύθμισης ή και με στόμια μετωπικά με εσωτερικό διάφραγμα ρύθμισης επίσης.

Όλοι οι αεραγωγοί (προσαγωγής και απαγωγής) θα θερμομονωθούν σύμφωνα με τις οδηγίες της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (παρ.4.3) με μόνωση με πάπλωμα υαλοβάμβακα με επένδυση φύλλου αλουμινίου με συντελεστή $\lambda=0.040W/(m\cdot K)$ και πάχος μόνωσης 30mm για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους και 40mm για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους. Οι αεραγωγοί απόρριψης δεν θα μονωθούν. Σε περίπτωση υπαίθριων διαδρομών, η μόνωση θα καλύπτεται, για προστασία, με φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,6.

Παρατήρηση:

Εάν γίνουν αυθαίρετες αλλαγές κατά την εφαρμογή της μελέτης χωρίς την έγκριση του μελετητή ο τελευταίος δεν έχει καμιά ευθύνη για πιθανές ατέλειες της εγκατάστασης.

4. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

4.1 Γενικά

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνουν :

- Την τροφοδότηση των πεδίων του Γ.Π. του κτιρίου από την Δ.Ε.Η. από τον Υ/Σ-Μ/Τ του Αθλητικού Κέντρου Γαλάτιστας
- Την εγκατάσταση φωτισμού
- Την εγκατάσταση ρευματοδοτών
- Την εγκατάσταση τροφοδοτήσεως των φορτίων κίνησης
- Την εγκατάσταση των πινάκων διανομής &
- Την εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης

4.2 Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών :

- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"
- Οδηγιών και απαιτήσεων της Δ.Ε.Η.
- Γερμανικών Κανονισμών VDE & Αμερικανικών Κανονισμών "NATIONAL ELECTRIC CODE" για τα θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Διεθνών τυποποιήσεων και προτυποποιήσεων DIN, IEC, NEMA κ.λ.π.

4.3 Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα εξασφαλισθεί από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Υ/Σ-Μ/Τ ισχύος 630kVA του Αθλητικού Κέντρου Γαλάτιστας, που θα τροφοδοτείται με 20kV, 50 Hz από τη ΔΕΗ.

4.4 Γενικός Πίνακας Διανομής

Ο Γενικός Πίνακας Διανομής (Α.Π) του κτιρίου θα είναι τύπου πεδίων εσωτερικής τοποθέτησης και θα εγκατασταθεί στο δυτικό άκρο του διαδρόμου που συνδέει τους χώρους αθλητών με την αίθουσα αγώνων, στη θέση που φαίνεται στα σχέδια.

4.5 Διανομή δικτύου πινάκων

Από τον Γενικό Πίνακα του κτιρίου (Α.Π) τροφοδοτούνται με ανεξάρτητες γραμμές οι ηλεκτρικοί πίνακες ως εξής:

- Β.Π (Υ/Π Foyer)
 - ο Γ.Π (Υ/Π Κυλικείου)
 - ο Δ.Π (Υ/Π Κοινοχρήστων WC)
- Ε.Π (Υ/Π Αντλιοστασίου Πυρόσβεσης)
- Ζ.Π (Υ/Π Λεβητοστασίου – Ψυχροστασίου)
- Η.Π (Υ/Π Χώρων Αθλητών)

Η παραπάνω περιγραφείσα διάταξη φαίνεται στο Διάγραμμα Διανομής Ηλεκτρικών Πινάκων (Σχέδιο ΗΛΕ1).

4.6 Φωτισμός

4.6.1 Στάθμες φωτισμού

Οι απαιτούμενες μέσες εντάσεις φωτισμού που ελήφθησαν υπόψη για τους βοηθητικού χώρους (πλήν της αίθουσας τέλεσης αγώνων) σύμφωνα με τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. ή όπου δεν προέκυπταν στοιχεία από αυτόν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12464.01, Table – 5.7, έχουν ως εξής:

	ΧΩΡΟΣ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΚΕΝΑΚ (Lx)	EN12464-1 (Lx)	EN12464-1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	EN12464-1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ
1.	FOYER	200	200	5.1.3	General Areas - Lounges
2.	ΕΙΣΟΔΟΣ 1 FOYER	-	100	5.1.1	General Areas - Entance Halls
3.	ΕΙΣΟΔΟΣ 2 FOYER	-	100	5.1.1	General Areas - Entance Halls
4.	WC ΑΜΚ	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
5.	ΑΠΟΘΗΚΗ 3	-	100	1.4.1	Store and stockrooms
6.	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ 1 FOYER ΠΡΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑ	200	100	1.1.1	Circulation aeras & Corridors
7.	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ 2 FOYER ΠΡΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑ	200	100	1.1.1	Circulation aeras & Corridors
8.	Β.ΧΩΡΟΣ 2	200	300	3.1	Offices - file, copying, e.t.c.
9.	ΑΠΟΘΗΚΗ 1	-	100	1.4.1	Store and stockrooms
10.	ΑΠΟΘΗΚΗ 2	-	100	1.4.1	Store and stockrooms
11.	WC ΑΝΔΡΩΝ	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
12.	WC ΓΥΝΑΙΚΩΝ	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
13.	Β.ΧΩΡΟΣ 1	200	300	3.1	Offices - file, copying, e.t.c.
14.	ΕΙΣΟΔΟΣ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ	-	100	1.1.1	Circulation aeras & Corridors
15.	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ	200	100	1.1.1	Circulation aeras & Corridors
16.	ΙΑΤΡΕΙΟ - ΓΡΑΦΕΙΟ	500	500	1.2.6	Rooms for medical attention
17.	ΔΙΑΙΤΗΤΕΣ	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
18.	WC ΔΙΑΙΤΗΤΩΝ	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
19.	ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΟ 1	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
20.	WC/DS ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ 1	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
21.	ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΟ 2	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
22.	WC/DS ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ 2	200	200	1.2.4	Cloakrooms, Bathrooms, toilets
23.	ΑΠΟΘΗΚΗ ΟΡΓΑΝΩΝ	-	100	1.4.1	Store and stockrooms
24.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	-	200	1.3.1	Plant Rooms
25.	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	-	100	2.15.2	Boiler house
26.	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΘΛΗΤΩΝ	-	100	1.1.1	Circulation aeras & Corridors
27.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	-	100	2.15.2	Boiler house

Για την Φωτοτεχνική Μελέτη ακολουθήθηκε το πρότυπο EN 12193.

Στην Αίθουσα θα ασκούνται οι παρακάτω αθλητικές δραστηριότητες:

- α. Μπάσκετ
- β. Βόλλευ

Η Αίθουσα κατατάσσεται σύμφωνα με το EN 12193 στην **κατηγορία φωτισμού II**, δηλ. θα φιλοξενεί αθλητικές δραστηριότητες μεσαίου αγωνιστικού επιπέδου, όπως περιφερειακά ή τοπικά πρωταθλήματα τα οποία γενικά προσελκύουν μεσαίου μεγέθους πλήθος θεατών με μεσαίου μεγέθους αποστάσεις θέασης. Θα υπάρχει η δυνατότητα προπονήσεων ομάδων υψηλού επιπέδου.

Οι απαιτούμενες συνθήκες φωτισμού για τις κύριες (PA) και τις συνολικές (TA) περιοχές κάθε μίας ασκούμενης αθλητικής δραστηριότητας είναι:

α. Μπάσκετ (PA): Από Πίν.Α.2 - EN12193 -

Κατηγ. II: $E_{hm} (lx): \geq 500$
 $E_{hmin}/E_{hm} \geq 0,7$
Κατηγ. CTV: **B**

β. Μπάσκετ (TA): Από παρ.6.1 -EN12193 -

75% x PA: $E_{hm} (lx): \geq 375$

$E_{hmin}/E_{hm} \geq 0,5$

Κατηγ. **B**

CTV: **B**

γ. Βόλλευ: Από Πίν.Α.2 - EN12193 -

Κατηγ. II: $E_{hm} (lx): \geq 500$

$E_{hmin}/E_{hm} \geq 0,7$

Κατηγ. **B**

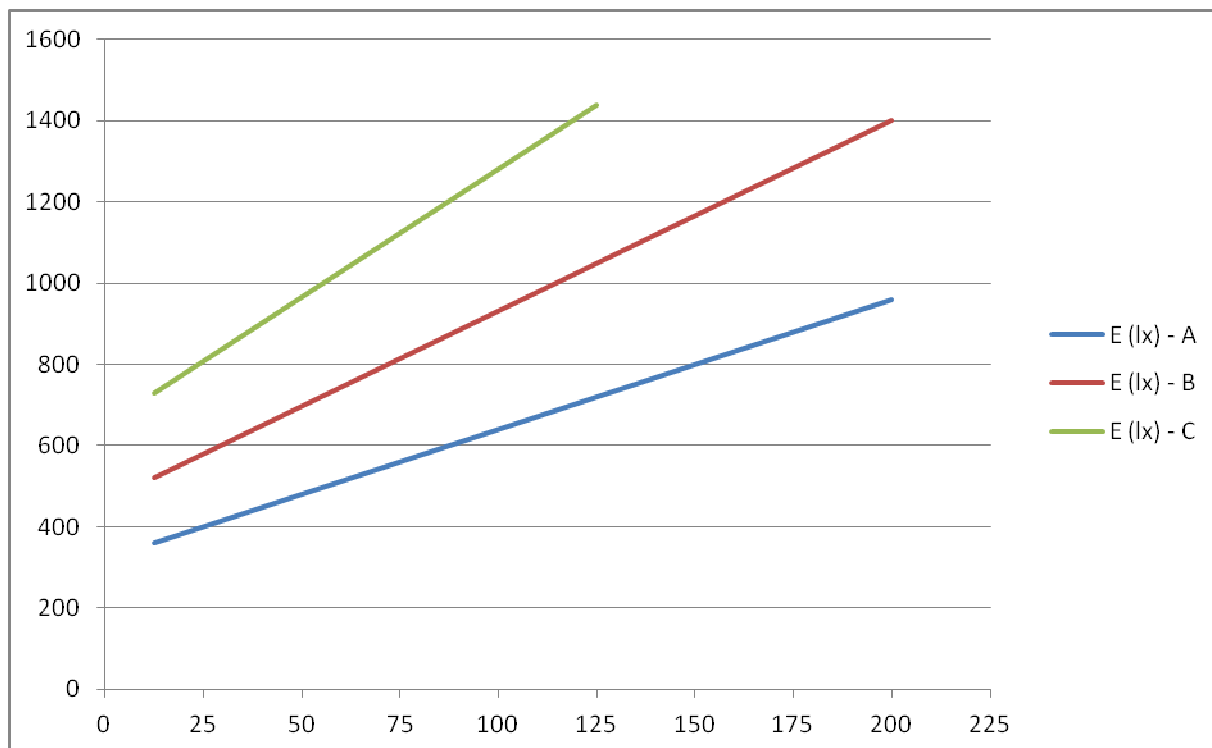
CTV: **B**

Υπάρχει απαίτηση για τηλεοπτική κάλυψη (CTV).

Λαμβάνονται υπόψιν μία κύρια και μία βοηθητική κάμερα.

Η θέση της κύριας κάμερας θα είναι στο μέσον του υψηλότερου σημείου των κερκίδων και της βοηθητικής στο μέσον της απέναντι πλευράς σε ύψος 1.50m από το επίπεδο που εδράζεται η κάθε μία.

Η απαιτούμενη μέση διατηρούμενη κάθε ένταση φωτισμού για κάθε κάμερα, λαμβάνονται από το διάγραμμα της παρ.6.3.2 του EN12193, ανάλογα με την μέγιστη απόσταση λήψης της κάθε κάμερας για κάθε αθλητική δραστηριότητα. Το εν λόγω διάγραμμα παρουσιάζεται παρακάτω:



Επομένως οι ελάχιστες απαιτούμενες διατηρούμενες κάθετες εντάσεις φωτισμού για κάθε δραστηριότητα είναι:

	$d (m)$	$E_{vm} (lx)-A$	$E_{vm} (lx)-B$	$E_{vm} (lx)-C$
Κύρια Κάμερα (Basketball)				
Για $d(m) =$	31	419	607	847
Βοηθητική Κάμερα (Basketball)				
Για $d(m) =$	22,8	393	568	795
Κύρια Κάμερα (Volleyball)				
Για $d(m) =$	30	416	602	840
Βοηθητική Κάμερα (Volleyball)				
Για $d(m) =$	21,65	389	563	788

Επιπλέον, λόγω απαίτησης για τηλεοπτική κάλυψη, θα πρέπει να τηρούνται για κάθε δραστηριότητα και

τόσο για την κύρια όσο και για την βοηθητική κάμερα, οι παρακάτω συνθήκες:

α. Μπάσκετ (PA): Από παρ.6.3.3 - EN12193:

Κύρια κάμερα:	$E_{vm} (lx):$	≥ 607	
Βοηθητική κάμερα:	$E_{vm} (lx):$	≥ 568	
	$E_{vmin}/E_{vmax}:$	$\geq 0,4$	
	$E_{hm}/E_{vm}:$	$\geq 0,7$	& $\leq 2,0$
	$E_{hmin}/E_{hmax}:$	$\geq 0,5$	

β. Μπάσκετ (TA): Από παρ.6.1 -EN12193 - 75% x PA:

Κύρια κάμερα:	$E_{vm} (lx):$	≥ 455	
Βοηθητική κάμερα:	$E_{vm} (lx):$	≥ 426	
	$E_{vmin}/E_{vmax}:$	$\geq 0,3$	
	$E_{hm}/E_{vm}:$	$\geq 0,5$	& $\leq 2,7$
	$E_{hmin}/E_{hmax}:$	$\geq 0,4$	

γ. Βόλλευ: Από παρ.6.3.3 - EN12193:

Κύρια κάμερα:	$E_{vm} (lx):$	≥ 602	
Βοηθητική κάμερα:	$E_{vm} (lx):$	≥ 563	
	$E_{vmin}/E_{vmax}:$	$\geq 0,4$	
	$E_{hm}/E_{vm}:$	$\geq 0,7$	& $\leq 2,0$
	$E_{hmin}/E_{hmax}:$	$\geq 0,5$	

δ. Χώρος

θεατών:

Από παρ.5.6 - EN12193:

$E_{hm} (lx):$

≥ 10

Από παρ.6.3.8 - EN12193:

$E_{vm} (lx) =$

$\geq 0,25 \times$
 $E_{vm}(PA) = \geq 142$

Ο συντελεστής συντήρησης της εγκατάστασης λήφθηκε ίσος με:

0,80

4.6.2 Τύποι Φωτιστικών σωμάτων - λαμπτήρων

Ο φωτισμός της αίθουσας αγώνων προβλέπεται με προβολείς λαμπτήρων αλογόνου – μετάλλου και των υπόλοιπων βοηθητικών χώρων με φωτιστικά σώματα LED.

Η επιλογή για τον γενικό φωτισμό γίνεται με τα ακόλουθα κριτήρια:

- Διατήρηση κανάβου για λόγους ευελιξίας και αισθητικής
- Ελαχιστοποίηση του αριθμού και τύπου φωτιστικών για λόγους συντηρήσεως, κόστους εγκαταστάσεως και δαπάνης λειτουργίας
- Χρωματική απόδοση φωτισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χώρων
- Εναρμόνιση με την αισθητική των κτιρίων και του περιβάλλοντος χώρου

Συγκεκριμένα προβλέπονται οι παρακάτω ενδεικτικοί τύποι φωτιστικών σωμάτων :

A. Αίθουσα Αγώνων:

Προβολείς ασύμμετροι με λαμπήρα αλογόνου-μετάλλου ισχύος και φωτεινής απόδοσης 400W/32.000Lm ή 250W/20.500Lm έκαστος.

B. Foyer – Βοηθητικοί χώροι – Είσοδος αθλητών – Ιατρείο/Γραφείο - Διαιτητές:

- Φωτιστικά σώματα LED downlight ψευδοροφής ισχύος και φωτεινής απόδοσης 21.3W/1.887Lm

Γ. Ανεμοφράκτες εισόδων Foyer:

- Φωτιστικά σώματα LED downlight οροφής ισχύος και φωτεινής απόδοσης 18W/1.400Lm.

Δ. WC κοινού- WC AMK – WC διαιτητών - Αποδυτήρια:

- Φωτιστικά σώματα LED downlight ψευδοροφής στεγανά IP44 ισχύος και φωτεινής απόδοσης 10W/1.050Lm.

Ε. Διαδρόμος σύνδεσης χώρων αθλητών με την αίθουσα αγώνων:

- Φωτιστικά σώματα LED downlight ψευδοροφής ισχύος και φωτεινής απόδοσης 27.8W/2.697Lm.

ΣΤ.Γενικές αποθήκες – Αποθήκη οργάνων – Λεβητοστάσιο – Δεξαμενή καυσίμων – Αντλιοστάσιο πυρόσβεσης:

- Επιμήκη φωτιστικά σώματα LED οροφής στεγανά IP66 ισχύος και φωτεινής απόδοσης 22W/2.729Lm.

Ζ. Εξωτερικός φωτισμός όψεων κτιρίου:

- Φωτιστικό σώμα κυλινδρικής μορφής, επίτοιχο, στεγανό IP65, τύπου spot LED με δύο δέσμες φωτισμού (επάνω/κάτω), ισχύος και φωτεινής απόδοσης 39W/1.700Lm.

Η. Εξωτερικός φωτισμός επάνω από τις εισόδους:

Φωτιστικά σώματα φθορισμού επίτοιχα με έναν συμπαγή λαμπτήρα φθορισμού 18W.

Οι θέσεις και το είδος των φωτιστικών απεικονίζονται στα συνημμένα σχέδια.

4.6.3 Φωτισμός ασφαλείας

Για την σηματοδότηση των εξόδων κινδύνου και των οδών διαφυγής (βέλη πορείας, επιγραφές "ΕΞΟΔΟΣ") αλλά και τον φωτισμό τους σε περίπτωση κινδύνου (π.χ πυρκαϊά) θα τοποθετηθούν αυτόνομα φωτιστικά σώματα με επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές Ni-Cd.

4.6.4 Κυκλώματα φωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 1,5 mm² που ασφαρίζονται από μικροαυτόματους των 10 A.

Γενικά τα κυκλώματα φωτισμού είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα ρευματοδοτών. Από κάθε κύκλωμα τροφοδοτούνται το πολύ 20 φωτιστικά.

4.6.5 Χειρισμός φωτιστικών σωμάτων

Ο χειρισμός των φωτιστικών σωμάτων της εισόδου αθλητών, των αποδυτηρίων, του διαδρόμου σύνδεσης των χώρων αθλητών με την αίθουσα αγώνων, των κοινόχρηστων WC και του WC θα γίνεται με αισθητήρες παρουσίας.

Ο χειρισμός του φωτισμού των όψεων του κτιρίου και των εξώθυρων θα γίνεται με φωτοκύτταρο συνδεδεμένο στο κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου.

Ο χειρισμός των προβολέων της αίθουσας αγώνων θα γίνεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου.

Στους υπόλοιπους χώρους ο χειρισμός των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται με τοπικούς διακόπτες (απλούς, "κομιτατέρ", "αλλέ-ρετούρ" ή κομβία χειρισμού μέσω ηλεκτρονόμων).

4.7 Ρευματοδότες

4.7.1 Τύπος ρευματοδοτών

Προβλέπεται η εγκατάσταση ρευματοδοτών τύπου SCHUCO απλών ή στεγανών με πλευρικές επαφές γειώσεως 16A - 250V για όλες τις γενικές χρήσεις, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα λήψης ηλεκτρικής ενέργειας όπου απαιτείται.

4.7.2 Κυκλώματα ρευματοδοτών

Τα κυκλώματα ρευματοδοτών προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 2.5 mm² που ασφαίζονται με μικροαυτόματους 16A. Τα κυκλώματα ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται γενικά από τους πίνακες φωτισμού - ρευματοδοτών και

προστατεύονται από ρελαί διαρροής. Από κάθε κύκλωμα θα τροφοδοτούνται το πολύ 6 ρευματοδότες. Το ύψος τοποθέτησης των επίτοιχων ρευματοδοτών γενικής χρήσης θα είναι 0.50 m.

4.8 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι πινάκων :

- Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου (ενδ. τύπου STAB SIEMENS) κατάλληλοι για χωνευτή ή ορατή εγκατάσταση.
- Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου στεγανοί (ενδ. τύπου STAB SIEMENS) κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση (π.χ. μηχανοστάσια).
- Πίνακες τύπου πεδίων επισκέψιμων από εμπρός κατάλληλοι για εσωτερικό χώρο.

Όλες οι γραμμές φωτισμού / κίνησης / θερμικών φορτίων προστατεύονται με μικροαυτόματους στους αντίστοιχους πίνακες, ενώ όπου απαιτείται χειρισμός από τον πίνακα εγκαθίστανται ραγοδιακόπτες.

Οι γραμμές κίνησης θα προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ή με τηκτικές ασφάλειες και ραγοδιακόπτες, ενώ μπορεί να φέρουν και τηλεχειριζόμενους διακόπτες και θερμικά.

Οι αναχωρήσεις του Γ.Π.Δ. προς υποπίνακες ανάλογα με την ένταση του ρεύματος που μεταφέρουν θα προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ή μικροαυτόματους ή συντηκτικές ασφάλειες και διακόπτες φορτίου.

Οι γενικοί διακόπτες των πινάκων θα είναι αυτόματοι διακόπτες ή ραγοδιακόπτες ή διακόπτες φορτίου.

Το γενικό μέσο προστασίας του Γ.Π.Δ. θα είναι αυτόματος διακόπτης με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

Στις αφίξεις του Γ.Π.Δ. θα υπάρχουν αμπερόμετρα / βολτόμετρα και ενδεικτικές λυχνίες.

Οι κεντρικοί πίνακες θα προστατεύονται από κεραυνούς με αποχετευτές υπερτάσεων.

Στις αφίξεις όλων των υποπινάκων θα υπάρχουν ενδεικτικές λυχνίες.

Όλοι οι υποπίνακες θα φέρουν στην παροχή τους διακόπτη διαφυγής εντάσεως (αντιηλεκτροπληξιακό).

4.9 Δίκτυα εντός κτιρίου

Η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με καλώδια NYM ή NYΥ σύμφωνα με τα παρακάτω :

- Παροχές πινάκων: Καλώδια NYΥ μέσα σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες (ευθείς) ή μέσα σε διάτρητες σχάρες καλωδίων.
- Γραμμές κυκλωμάτων μέσα στα δάπεδα ή στο μπετόν: Καλώδια NYM ή NYΥ μέσα σε σωλήνες Si-Bi.
- Γραμμές κυκλωμάτων σε χωνευτή εγκατάσταση σε τοίχους και οροφές: Καλώδια NYM ή NYΥ μέσα σε σωλήνες Si-Bi.
- Ελάχιστη διάμετρος σωλήνων Φ 16 mm
- Ελάχιστη διατομή αγωγών:
 - Φωτισμού και τηλεχειρισμών 1.5 mm^2
 - Ρευματοδοτών και κινήσεως 2.5 mm^2
 - Τροφοδοτικών γραμμών πινάκων 6 mm^2
- Ύψος τοποθετήσεως
 - Διακοπών φωτισμού 1.2 m
 - Ρευματοδοτών γενικής χρήσεως 0.5 m
- Επιτρεπόμενη πτώση τάσης: 4% (ΕΛΟΤ HD 384).

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι ελαφρού τύπου, διάτρητες, από προγαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα σύμφωνα με το EN ISO 10147. Οι διαστάσεις τους φαίνονται στα συνημμένα σχέδια και προκύπτουν από τα φύλλα υπολογισμών που συνοδεύουν τη μελέτη:

ΠΛΑΤΟΣ (mm)	ΠΛΕΥΡΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ (mm)
50	35	0,75
100	35	0,75
150	35	0,75
200	35	0,75
300	35	0,75
400	35	0,75
400	60	1,00

Ο ανάδοχος θα πρέπει κατά την κατασκευή να ελέγξει εάν οι υπολογισμοί της μελέτης καλύπτουν το βάρος και τις διαστάσεις των καλωδίων που τοποθετούνται κατά την κατασκευή, λαμβάνοντας υπόψιν και την πρόβλεψη εφεδρείας 50%. Στην περίπτωση που δεν επαρκούν θα πρέπει να υποβληθούν στην Επίβλεψη νέα φύλλα υπολογισμών προς έγκριση.

4.10 Δίκτυα Περιβάλλοντος Χώρου

Τα υπόγεια δίκτυα θα κατασκευαστούν από διαμορφώσιμους πλαστικούς σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο HDPE διαμέτρων Φ110mm, κατασκευασμένους σύμφωνα με τα EN50086-2-4 & EN61386-24. Θα προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως το λιγότερο ανά 30 m ή όπου υπάρχει στροφή. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε κατάλληλα σκάμματα. Οι διαστάσεις τους διαφέρουν αναλόγως με το εάν η σωληνώση οδεύει κάτω από πλακόστρωτο ή οδόστρωμα και τον αριθμό και το είδος των σωληνώσεων.

Σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από πεζοδρόμιο ή πλακόστρωση τοποθετούνται σε τάφρους ορθογωνικής διατομής βάθους 0,80m και πλάτους 0,50-0,80m, αναλόγως του αριθμού των διερχομένων σωλήνων. Οι σωληνώσεις στον πυθμένα του σκάμματος εγκιβωτίζονται με άμμο. Επάνω από τις σωληνώσεις και εντός του στρώματος άμμου τοποθετούνται πλάκες σήμανσης τύπου ΔΕΗ των 200kgf/m³ τσιμέντου διαστάσεων 50x25x3mm. Ακολουθεί επίχωση με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών πάχους 45cm περίπου, άοπλο και ενισχυμένο κονίαμα και πλάκες πεζοδρομίου. Επάνω από τις σωληνώσεις και σε βάθος 35cm τοποθετείται πλέγμα σήμανσης.

Σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από οδόστρωμα θα είναι τοποθετημένες σε τάφρους ορθογωνικής διατομής βάθους 1,00m κα πλάτους 0,50 έως 0,95m αναλόγως του αριθμού των διερχομένων σωλήνων, Οι σωληνώσεις στον πυθμένα του σκάμματος θα εγκιβωτίζονται σε στρώμα σκυροδέματος C12/16 το οποίο θα οπλίζεται στο άνω και κάτω τμήμα του με μία στρώση δομικού πλέγματος T196. Επάνω από το σκυρόδεμα θα τοποθετείται αμμοχάλικο 3Α και στη συνέχεια θα ακολουθεί η οδοστρωσία. Τα παραπάνω ισχύουν κατ'αναλογία και για πορεία σωληνώσεων μέσα σε παρτέρια.

Προβλέπεται η διάνοιξη τάφρων ορθογωνικής διατομής διαστάσεων όπως παραπάνω, με παράλληλη εργασία διαμόρφωσης των παρειών και απομάκρυνση όλων των μη απαραίτητων προϊόντων από την εκσκαφή. Η τάφρος θα διανοιγεί στην μία πλευρά του δρόμου ή του πλακόστρωτου και σε όλο το μήκος του. Εν συνεχεία θα γίνει διάστρωση της τάφρου με άμμο για την τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων προστασίας των καλωδίων, επικάλυψη των σωλήνων με άμμο, επίχωση με κοσκινισμένο χώμα του υπολοίπου τμήματος της τάφρου, τοποθέτηση υλικού (πλάκα) σήμανσης και αποκατάσταση του εδάφους στην πρότερη κατάσταση.

Κατά μήκος της τάφρου θα τοποθετηθούν πλαστικοί σωλήνες από HDPE πίεσης 6 ατμοσφαιρών, για την διέλευση των καλωδίων της ηλεκτρικής εγκατάστασης ηλεκτροφωτισμού, με τα απαραίτητα υλικά και μικρουλικά σύνδεσης και στερέωσης.

Καθ'όλη την ως άνω διαδρομή και σε θέσεις που φαίνονται στα συνημμένα σχέδια, θα υπάρχουν φρεάτια διελεύσεως υπογείων καλωδίων, διαστάσεων 40x40x50cm ή 50x50x60cm ή 100x100x100cm με διάστρωση του πυθμένα με άμμο πάχους 5cm και σκυρόδεμα C20/25, πάχους 10cm για τα φρεάτια 40x40, 15cm για τα φρεάτια 50x50 και 20cm για τα φρεάτια 100x100. Η κατασκευή των πλευρικών επιφανειών και του πυθμένα θα γίνει με σκυρόδεμα C20/25, πάχους 10cm για τα φρεάτια 40x40, 15cm για τα φρεάτια 50x50 και 20cm για τα φρεάτια 100x100. Οι πλευρικές επιφάνειες και ο πυθμένας των φρεατίων 50x50 και 100x100 θα ενισχυθούν με δομικά πλέγματα T188 τοποθετημένα στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του σκυροδέματος, όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών. Η επίχριση του πυθμένα καθώς και των πλευρικών επιφανειών του φρεατίου θα γίνει με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου πάχους 2,5 εκατ. Στον πυθμένα του φρεατίου θα υπάρχει οπή αποστράγγισης για την αποχέτευση των υδάτων που μπορεί να συγκεντρωθούν. Θα υπάρχουν επίσης τμήματα (αναμονές) σωλήνα PVC Φ125 χιλ. για την είσοδο - έξοδο των καλωδίων στο φρεάτιο. Στις πλευρές δηλαδή του κάθε φρεατίου θα υπάρχουν σωλήνες PVC Φ125 για τις ως άνω συνδέσεις. Ειδικά στα φρεάτια διελεύσεως θα προβλεφθούν ανάλογες οπές για τους πλαστικούς σωλήνες.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο. Τα καλύμματα φρεατίων εντός των δρόμων κυκλοφορίας οχημάτων θα είναι κλάσης D400, εντός κτιρίου θα είναι κλάσης B125 και σε όλες τις άλλες περιπτώσεις θα είναι κλάσης C250 σύμφωνα με το πρότυπο EN-124.

Γειτνιάσεις με αγωγούς ύδρευσης - αποχέτευσης ακολουθούν τον γενικό κανόνα απόστασης 30cm τουλάχιστον κατά την οριζόντια και κάθετη διεύθυνση από τον πλησιέστερο αγωγό ηλεκτρικού δικτύου. Απαγορεύεται ρητώς η διακλάδωση καλωδιώσεων εντός φρεατίων.

Προσοχή: Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την φάση της εκσκαφής, ώστε να μην προκληθούν βλάβες και ατυχήματα σε σχέση με τυχόντα υφιστάμενα υπόγεια ηλεκτρικά δίκτυα.

4.11 Υποσταθμός Μ.Τ.

4.11.1 Γενικά

Στο αντικείμενο της εγκατάστασης περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Ο προκατασκευασμένος οικίσκος που θα εγκατασταθεί ο υποσταθμός (Χώρος κυψελών Μ.Τ. και Πεδίων Χαμηλής Τάσης, χώρος Μετασχηματιστή)
 - Η κατασκευή των απαραίτητων εγκαταστάσεων και η εγκατάσταση των συσκευών για τη λειτουργία του Υποσταθμού.
- α) Από την μελέτη των Ηλεκτρικών Πινάκων, υπολογίσθηκε ότι στο σύνολό του όλο το κτίριο θα έχει μέγιστη ζήτηση 422kVA. Από τον Υ/Σ-Μ/Τ πρόκειται να τροφοδοτηθεί και το παρακείμενο υφιστάμενο Γήπεδο Ποδοσφαίρου το οποίο ηλεκτροδοτείται με παροχή ΧΤ Νο4 της ΔΕΗ η οποία έχει άνω όριο ζήτησης 85kVA. Επομένως ο Υ/Σ-Μ/Τ θα πρέπει να εξυπηρετεί φορτίο $422+85=507\text{kVA}$. Λαμβάνοντας υπόψη και περιθώριο ασφαλείας σε ισχύ 123 kVA η επιθυμητή ισχύς του μετασχηματιστή είναι 630 kVA.
- β) Οι Μ/Σ της Αγοράς έχουν τυποποιημένα μεγέθη 400-630-800-1.000-1.250-1.600-2.000-2.500-3.150-4.000kVA που αντίστοιχα σε κανονική λειτουργία μπορούν να προσφέρουν στην Χαμηλή Τάση 572 A-902 A-1.146 A-1.431 A –1790A για $\text{συνφ} = 0,86$.
- γ) Από πλευράς ποιότητας, έχουμε Μ/Σ Λαδιού και Ξηρού Τύπου. Νεώτερης τεχνολογίας και χωρίς προβλήματα ανάφλεξης και ψύξης του λαδιού είναι οι Μ/Σ Ξηρού Τύπου. Επειδή ο Μ/Σ θα εγκατασταθεί σε

προκατασκευασμένο οικίσκο στον περιβάλλοντα χώρο και οι Μ/Σ ξηρού τύπου είναι πιο ευαίσθητη στην αυξημένη υγρασία, θα επιλέξουμε Μ/Σ λαδιού.

δ) Ο Υ/Σ σύμφωνα με τα οριζόμενα από τη ΔΕΗ θα είναι τύπου Α1.

Ο υποσταθμός (Υ/Σ) θα είναι σχεδιασμένος να λειτουργεί σε δίκτυα από 1-24kV και να τροφοδοτεί δίκτυα Χ.Τ. Θα αποτελείται από τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Το εξωτερικό περίβλημα
- Τον πίνακα Μ.Τ.
- Τον μετασχηματιστή
- Την πυκνωτική μονάδα σταθερής αντιστάθμισης
- Τον πίνακα Χ.Τ.
- Βοηθητικά εξαρτήματα λειτουργίας

Ο Υ/Σ θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι κατασκευασμένος για:

- Γρήγορη εγκατάσταση σε βάση από μπετόν χωρίς καμιά επί τόπου συναρμολόγηση
- Ελάχιστη συντήρηση
- Ασφάλεια για χρηστές και κοινό
- Εσωτερικό χειρισμό των πινάκων Μ.Τ και Χ.Τ.
- Μεταφορά με όλο τον εξοπλισμό του

Ο οικίσκος θα είναι σχεδιασμένος ειδικά προκειμένου να στεγάσει ηλεκτρονικό – ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Η κατασκευή της οροφής του οικίσκου θα εξασφαλίζει την πλήρη στεγανότητά του.

Ο οικίσκος θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βάση από μπετόν επί της οποίας θα πακτώνεται με βύσματα. Θα είναι κατασκευασμένος εξολοκλήρου από λαμαρίνα και επενδυμένος εξωτερικά από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα επικαλυμμένη από πολυεστερική βαφή η οποία θα εξασφαλίζει ελάχιστες εργασίες συντήρησης και αντοχή έναντι της οξειδωσης, για να καλύψει απαιτήσεις ασφαλείας και για τις πιο απαιτητικές εγκαταστάσεις.

Η μεταφορά του θα γίνεται με ανάρτηση από τέσσερα (4) σταθερά σημεία που θα βρίσκονται στη βάση του οικίσκου.

4.11.2 Προκατασκευασμένος Οικίσκος

4.11.2.1 Διαστάσεις οικίσκου

Ο οικίσκος θα είναι συνολικών ενδεικτικών εξωτερικών διαστάσεων (Μήκος x Πλάτος x Ύψος), 4.58 x 2.33 x 2.82 m, και θα αποτελείται από δύο φυσικά διαμερίσματα:

- ✓ Διαμέρισμα πινάκων ΜΤ/ΧΤ (εσωτερικές ενδεικτικές διαστάσεις 2.69x2.25 m)
- ✓ Διαμέρισμα Μ/Σ (εσωτερικές ενδεικτικές διαστάσεις 1.77x2.25 m)

4.11.2.2 Δάπεδο

Η βάση του οικίσκου θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα πάχους 4mm και θα φέρει εγκάρσιες τραβέρσες πάχους 4mm ώστε να αναλαμβάνεται ασφαλώς, χωρίς υπέρβαση του επιτρεπόμενου βέλους κάμψης, το προβλεπόμενο φορτίο.

Στο διαμέρισμα του Μ/Σ, το δάπεδο θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο για την εύκολη μετακίνηση του Μ/Σ σε περίπτωση συντήρησης.

Όταν όλη η κατασκευή είναι συγκολλημένη, η βάση θα γαλβανίζεται εν θερμώ.

4.11.2.3 Σκελετός

Στις τέσσερις (4) γωνίες του οικίσκου θα βιδώνονται ορθοστάτες, από προφίλ γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας πάχους 3mm, οι οποίοι θα συνδέονται μεταξύ τους με τραβέρσες από προφίλ λαμαρίνας σχηματίζοντας έτσι ένα άκαμπτο ικρίωμα επί του οποίου θα στερεώνονται τα τοιχώματα του οικίσκου.

4.11.2.4 Τοιχώματα

Τα τοιχώματα του οικίσκου θα αποτελούνται από θερμομονωτικά panel πολυουρεθάνης πάχους 40mm (πυκνότητα πολυουρεθάνης 42kg/m³) με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $K < 0,39 \text{ Kcal/m}^2\text{hC}$ και θα συνδέονται μεταξύ τους στεγανά.

Η εξωτερική λαμαρίνα των panel θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ πάχους 0,5mm και θα φέρει πλαστική αντισκωριακή επικάλυψη πάχους ~200μm, ενώ η εσωτερική θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ, πάχους 0.5mm και βαμμένη με πολυεστερική βαφή λευκής απόχρωσης.

4.11.2.5 Οροφή

Η οροφή θα είναι κατασκευασμένη από τραπεζοειδούς διατομής panel πολυουρεθάνης (πυκνότητα πολυουρεθάνης 42kg/m³) μέσου πάχους 50mm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $K < 0,32 \text{ Kcal/m}^2\text{hC}$, των οποίων η εξωτερική γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα πάχους 0,5mm θα φέρει πλαστική επικάλυψη πάχους ~200μm, ενώ η εσωτερική θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ και βαμμένη με πολυεστερική βαφή λευκής απόχρωσης.

Τα panel της οροφής θα συνδέονται μεταξύ τους, έτσι ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο, το οποίο θα τοποθετείται σαν καπάκι στα τοιχώματα του οικίσκου εξασφαλίζοντας τη στεγανότητα και την απορροή των υδάτων. Μεταξύ της οροφής και των πλευρικών τοιχωμάτων θα τοποθετείται «μονωτικός πηλός» (μαστίχα) υψηλής αντοχής στις μεταβολές θερμοκρασίας και στην πάροδο του χρόνου. Τέλος ο αρμός οροφής – τοιχωμάτων θα καλύπτεται περιμετρικά με ειδικό στεγανοποιητικό υλικό (ενδ.τύπου CERESIT-CP42).

Στην δεξιά και αριστερή πλευρά της οροφής του οικίσκου θα τοποθετηθούν υδρορροές.

4.11.2.6 Πόρτα

Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με:

- μία (1) μονόφυλλη πόρτα 1200x2200mm (MxY) στο διαμέρισμα του Μ/Σ.
- μία (1) δίφυλλη πόρτα 2000x2200mm (MxY) στο διαμέρισμα ΜΤ/ΧΤ.

Η πόρτα και ο σκελετός της θα κατασκευάζονται από προφίλ αλουμινίου βαρέως τύπου, εντός των οποίων θα τοποθετείται ειδικό μονωτικό υλικό για την αποφυγή θερμογεφυρών.

Με τη χρήση ενιαίας περιμετρικής κάσας και την τοποθέτηση ειδικών ελαστικών προφίλ από EPDM μεταξύ κάσας και πόρτας θα επιτυγχάνεται απολύτως στεγανή συναρμογή.

Εντός του προφίλ της πόρτας θα τοποθετείται panel πολυουρεθάνης πάχους 40mm (πυκνότητα πολυουρεθάνης 42kg/m³) με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $K < 0,39 \text{ Kcal/m}^2\text{hC}$. Η εξωτερική λαμαρίνα του panel θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ, πάχους 0,5mm βαμμένη με πολυεστερική βαφή λευκής απόχρωσης.

Η πόρτα θα στηρίζεται στην κάσσα με τέσσερις (4) μεντεσέδες και στο πάνω τμήμα της θα τοποθετείται υδρορροή.

4.11.2.7 Ηλεκτρολογική εγκατάσταση οικίσκου

Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με δύο φωτιστικά εξωτερικού χώρου, ένα στο κάθε διαμέρισμα. Τα κυκλώματα φωτισμού θα κατασκευάζονται με αγωγούς διατομής 1,5mm².

Γενικά οι γραμμές θα οδεύουν στα οριζόντια τμήματα σε πλαστικό κανάλι.

4.11.2.8 Λοιπός εξοπλισμός

- Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με δυο (2) ανοίγματα αερισμού (διαστάσεων 300x300 και 200x200mm αντίστοιχα). Η εσωτερική πλευρά του ανοίγματος θα είναι καλυμμένη από περσίδες αλουμινίου ενώ η εξωτερική πλευρά από μεταλλικό κάλυμμα.
- Στο δάπεδο του οικίσκου θα υπάρχουν DIN-Rail για την στήριξη των πεδίων ΧΤ
- Στο δάπεδο του οικίσκου θα υπάρχει πλαίσιο τοποθέτησης του πίνακα ΜΤ.
- Θα υπάρχει εξοπλισμός για την αποφυγή κύλισης του Μ/Σ (no roll).
- Θα υπάρχει διαχωριστικό panel πολυουρεθάνης μεταξύ των διαμερισμάτων ΜΤ/ΧΤ και Μ/Σ πάχους 40mm.

4.11.2.9 Σύστημα αερισμού

Η απαγωγή της αποδιδόμενης θερμότητας θα γίνει με τη βοήθεια δύο αξονικών ανεμιστήρων (ο ένας εφεδρικός του άλλου). Επιλέγονται δύο ανεμιστήρες παροχής 1.400 m³/h έκαστος για την απαγωγή θερμού αέρα από τον χώρο. Η προσαγωγή του αέρα θα γίνεται από τις περσιδωτές πόρτες του χώρου του Μ/Σ.

4.11.2.10 Σημεία ανάρτησης και πάκτωσης του οικίσκου

Επί της βάσης του οικίσκου θα έχουν προβλεφθεί τέσσερα (4) σημεία για την ανάρτησή του κατά την φόρτωση – εκφόρτωση, καθώς και για την πάκτωση του.

4.11.3 Διεθνή Πρότυπα

Ο εξοπλισμός που αναφέρθηκε παραπάνω για τον προκατασκευασμένο υποσταθμό (οικίσκο ΜΤ/ΧΤ) θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με :

▪ Προκατασκευασμένοι υποσταθμοί ΜΤ/ΧΤ	IEC 62271 - 202
▪ Κοινές προδιαγραφές για πίνακες μέσης τάσης	IEC 62271-1
▪ Πίνακες μέσης τάσης με μεταλλικό περίβλημα και IAC	IEC 62271-200
▪ Αυτόματοι διακόπτες ισχύος μέσης τάσης AC	IEC 62271-100
▪ Ασφαλειο-αποζεύκτες φορτίου μέσης τάσης	IEC 62271-105
▪ Αποζεύκτες και γειωτές μέσης τάσης AC	IEC 62271-102
▪ Διακόπτες φορτίου υψηλής τάσης 1kV < U < 52kV	IEC 62271-103
▪ Μετασχηματιστές έντασης	IEC 61869-1 και 2
▪ Μετασχηματιστές τάσης	IEC 61869-1 και 3
▪ Ασφάλειες υψηλής τάσης	IEC 60282-1
▪ Ηλεκτρονόμοι προστασίας	IEC 60255
▪ Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα	IEC 61000-4-4
▪ Δείκτης προστασίας περιβλημάτων(IP)	IEC 60529
▪ VPIs για ένδειξη τάσης	IEC 60598
▪ Μετασχηματιστές ισχύος	IEC 60076
▪ Πίνακες χαμηλής τάσης	IEC 61439

4.11.4 Παράμετροι του συστήματος

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Όνομαστική τάση	kV rms	24
Τάση λειτουργίας	kV rms	20

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΜΟΝΩΣΗΣ Μ.Τ.

Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας	kV rms	50
Αντοχή σε κρουστική τάση πλήρους κύματος	kV peak	125

ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΜΠΑΡΕΣ Μ.Τ.

Όνομαστική ένταση	A	630
Χαρακτηριστική ένταση βραχείας διάρκειας	kA rms/1s	16
Ικανότητα αποκατάστασης διακοπών/αποζευκτών και γειωτή	kA peak	40

ΔΙΚΤΥΟ Χ.Τ.

Όνομαστική τάση	V	400
Χαρακτηριστική ένταση βραχείας διάρκειας	KA rms/ 1s	≤25

Σύμφωνα με τις συστάσεις του IEC, τα παραπάνω χαρακτηριστικά ισχύουν για :

- Υψόμετρο : λιγότερο από 1000 m από την επιφάνεια της θάλασσας
- Θερμοκρασία : από -5 °C μέχρι +40 °C

Για λειτουργία σε πολύ θερμές περιοχές (+50 °C ή 60 °C) είναι απαραίτητη η μείωση απόδοσης (derating) του Μ/Σ και των πινάκων.

4.11.5 Επιλογή Μετασχηματιστών

Επιλέγουμε 1 τεμάχιο Μ/Σ Ελαίου με ισχύ 630 kVA.

Ο μετασχηματιστής που επιλέγεται θα έχει τα παρακάτω στοιχεία:

Χαρακτηριστικά μετασχηματιστή ελαίου ισχύος 630kVA	
Όνομαστική Ισχύς :630 kVA	Συχνότητα : 50 Hz
Τύπος ψύξης : ONAN	Συνδεσμολογία : D yn11
	Τυλίγματα Υ.Τ/Χ.Τ :Al/Cu
Όνομαστική τάση πρωτεύοντος : 20000 V	Όνομαστική τάση δευτερεύοντος : 400 V
Όνομαστική τάση μόνωσης Υ.Τ : 24 kV	Όνομαστική τάση μόνωσης Χ.Τ : 1.1 kV
Αντοχή τάσης σε βιομηχανική συχνότητα : 50 kV	Αντοχή τάσης σε βιομηχανική συχνότητα : .. 3 kV
B.I.L. (1,2 / 50μs) : 125 kV	B.I.L. (1,2 / 50μs) : N/A
Μεταγωγέας λήψεων :+-2.5 +-5,0 %	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	Συνθήκες Εγκατάστασης
Απώλειες εν κενώ : 600 W	Υψόμετρο : ≤ 1000 m
Απώλειες φορτίου : 6500 W	Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40 °C
Τάση βραχυκύκλωσης: 4%	
Ανοχές απωλειών : Χωρίς ανοχές	Διαστάσεις και Βάρος (κατά προσέγγιση)
Θερμικά χαρακτηριστικά	Μήκος : 1580mm
Ανύψωση θερμοκρασίας τυλιγμάτων : 65 K	Πλάτος : 1040mm
Ανύψωση θερμοκρασίας λαδιού : 60 K	Ύψος : 1600mm
	Βάρος : 2480Kg
Βαθμός απόδοσης (cosφ=1)	Πτώση Τάσης (σε πλήρες φορτίο)
100% του φορτίου..... 98,89%	Συντελεστής ισχύος 1 : 1,11%
75% του φορτίου: 99,11%	Συντελεστής ισχύος 0,8 : 3,17%
50% του φορτίου: 99,30%	
25% του φορτίου: 99,37%	
ΣΧΟΛΙΑ :ΟΙ ΑΝΟΧΕΣ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ I.E.C 60076	

4.11.6 Πεδίο Εισόδου από ΔΕΗ για τη σύνδεση των καλωδίων μέσης τάσης, με (x3) αλεξικέραυνα γραμμής

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm².
- Θα υπάρχουν τρία αλεξικέραυνα γραμμής 17,5 kV / 10kA.
- Θερμαντικό σώμα με αντίσταση 50 Watt (230 Vac)

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου εισόδου:

Π Χ Β Χ Υ: (375 X 940 X 1600) mm.

4.11.7 Πεδίο Προστασίας προς Μ/Σ 20kV/0.4kV ισχύος 630kVA με ασφαλειοαποζεύκτη

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A.
- Αποζεύκτη φορτίου SF6 24kV, 630A, 16kA/1sec, 50/125kV, σε κοινό κέλυφος με γειωτή, σε περιβάλλον SF6.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας C11 για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή,

- Μηχανική ένδειξη για την κατάσταση των ασφαλειών.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Γειωτή με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF).
- Τρεις (3) ασφάλειες τύπου FUSARC 24kV/40A με striker pin.
- Υποδοχές για τη σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων.
- Βοηθητικές επαφές (2NO + 2NC).
- Θερμαντικό σώμα με αντίσταση 50 Watt (230 Vac)

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου προστασίας :

Π Χ Β Χ Υ :375 Χ 940 Χ 1600 mm.

- Συνθήκες λειτουργίας:
 - o Θερμοκρασία: min - 5°C, max +40°C, μέση θερμοκρασία το 24ωρο +35°C
 - o Υψόμετρο: Μέχρι και 1000 m
 - o Υγρασία: το 24ωρο: Λιγότερη ή ίση με 95 % - το μήνα: Λιγότερη ή ίση με 90 %
- Χαρακτηριστικά ηλεκτρικών μεγεθών:

Γενικά	
Όνομαστική τάση, kV	24
Τάση λειτουργίας, kV	20
Μέγεθος μπαρών In, A	630
Συχνότητα Hz	50
Σύστημα γείωσης ουδετέρου	-
Τάση μόνωσης, kV	24
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας, 50 Hz 1 mn kV rms	50
Αντοχή σε τάση κρουστικής μορφής, 1,2/50 μs kV peak	125
Αντοχή σε ρεύμα βραχυκύκλωσης 1s, kA	16 kA
Αντοχή σε δοκιμή εσωτερικού τόξου kA	16kA 1sec
Δείκτης προστασίας περιβλήματος IP	IP 3X
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (για τα ονομαστικά χαρ/κα)	-5 oC ~ 40 oC
Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων	230VAC
Ικανότητα διακοπής -Διακόπτης φορτίου A	630
Ικανότητα διακοπής -Μονάδα ασφαλειοαποζεύκτη kA	16
Ικανότητα διακοπής -Αυτόματος διακόπτης ισχύος kA	16

- Βαθμός προστασίας:

Περιβλήμα	IP3X
Ανάμεσα σε διαμερίσματα	IP2X

- Προστασία από εσωτερικό τόξο:

Είδος εσωτερικού τόξου	IAC A FLR
Απόδοση	16 kA/1sec

4.11.8 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Ο εξοπλισμός του διαμερίσματος Χ.Τ. θα τοποθετηθεί σε κατάλληλα διαμορφωμένο μεταλλικό ικρίωμα, η μπροστινή επιφάνεια του οποίου θα κλείνει με προστατευτικά μεταλλικά μετωπικά καλύμματα από τα οποία θα εμφανίζονται μόνο τα χειριστήρια των αυτομάτων διακοπών ισχύος, μη επιτρέποντος επαφή με ενεργά μέρη του πίνακα και εξασφαλίζοντας προστασία χειρισμού στον χρήστη. Θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τον εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Έναν αυτόματο διακόπτη ισχύος σαν γενικό διακόπτη Χ.Τ.
- Δύο αυτόματους διακόπτες ισχύος σαν αναχωρήσεις για τα επιμέρους φορτία

- Όργανα μετρήσεων (αμπερόμετρα, βολτόμετρα). Κατ' επιλογή θα μπορεί να τοποθετηθεί ψηφιακό πολυόργανο ένδειξης όλων των ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ρεύμα, ισχύ, ενέργεια κλπ.).
- Πυκνωτική μονάδα κατάλληλη για την σταθερή αντιστάθμιση του Μ/Σ ισχύος.
Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:
 - Ένα (1) τεμάχιο Α.Δ.Ι Χαμηλής τάσης (ΓΔΧΤ) σταθερού τύπου, NS1000N/3P, $I_{sc}=50kA/1sec$, εξοπλισμένο με:
 - Ηλεκτρονική μονάδα Ελέγχου
 - Βοηθητικές επαφές: 1x C/O (θέσεως) και μεταγωγική: 1 x SDE (σφάλματος).
 - Πηνίο έλλειψης τάσης 230VAC.
 - Ένα (1) τεμάχιο πυκνωτική μονάδα σταθερής αντιστάθμισης 30kVAr αποτελούμενο από:
 - Ένα (1) τεμάχιο Α.Δ.Ι σταθερού τύπου Χαμηλής τάσης τριπολικό, 400V, 50Hz με μονάδα θερμομαγνητικής προστασίας TM63D, $I_n=63A$.
 - Ένα (1) τεμάχιο πυκνωτικής μονάδας 30 kVAr 400V, 50Hz.

4.11.9 Πυκνωτές Διόρθωσης συνΦ

Θα τοποθετηθεί ερμάριο πυκνωτών διόρθωσης $\cos\phi$ με συστοιχία πυκνωτών $5x20 = 100$ kVar ανά φάση.

4.12 Γειώσεις

Σύμφωνα με του Κανονισμούς, τις οδηγίες της ΔΕΗ και τα πρότυπα που ασχολούνται με τη γείωση των Υ/Σ, θα πρέπει να επιδιώκεται αφ' ενός η κατασκευή γείωσης με την μικρότερη δυνατή τιμή αντίστασης και αφ' ετέρου οι καλύτερες ισοδυναμικές συνδέσεις για τη μεγαλύτερη δυνατή προστασία τόσο των ανθρώπων που επισκέπτονται τον Υ/Σ όσο και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. Κατά τον διαχωρισμό των γειώσεων (μεταλλικών μερών και ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ), οι μονώσεις του Μ/Σ καταπονούνται περισσότερο από τις υπερτάσεις που προέρχονται από το δίκτυο της Μ.Τ. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια επίτευξης μίας κοινής γείωσης μικρότερης του 1 Ohm.

Η γείωση θα πρέπει να πληρεί τις εξής απαιτήσεις:

α. Μικρή αντίσταση διάβασης, ήτοι $R_g < 1.00 \Omega$

β. Καλές και αντιδιαβρωτικά προστατευμένες ενώσεις, ώστε η τιμή της αντίστασης να μην μεταβάλλεται από τις καιρικές συνθήκες.

Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ενισχυθεί η θεμελιακή γείωση με πλάκες που θα συνδεθούν στις αναμονές της (βλ. κεφ. Αντικεραυνικής προστασίας & Γειώσεων).

Επειδή στο κτίριο του Κλειστού Γυμναστηρίου όπως και στον οικίσκο του Υ/Σ-Μ/Τ θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση με εκτιμώμενη τιμή αντίσταση γείωσης $< 1 \Omega$, τόσο τα μεταλλικά στοιχεία της Μ.Τ. όσο και η γείωση ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ αλλά και οι ισοδυναμικές συνδέσεις και το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας θα συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση.

Ο οικίσκος θα φέρει εξωτερικά δυο εμφανή σημεία γείωσης.

Στην βάση τοποθέτησης του οικίσκου θα πρέπει να προβλεφθεί η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης με πέντε αναμονές. Οι εν λόγω αναμονές θα συνδέονται αγώγιμα με τους τέσσερις αγωγούς καθόδου του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας και τον ζυγό γείωσης του οικίσκου. Ο θεμελιακός γειωτής του οικίσκου θα συνδέεται με την θεμελιακή γείωση του Κλειστού Γυμναστηρίου σε δύο σημεία με ταινία Cu/eSn $40x3mm^2$.

Περιμετρικά στην οροφή του οικίσκου θα εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (τύπου κλωβού), που θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση περιμετρικά στην οροφή συλλεκτήριου αγωγού Cu/eSn $\Phi 8mm$ και τέσσερις απαγωγούς (αγωγούς καθόδου) $\Phi 10mm$.

Εσωτερικά του οικίσκου θα κατασκευαστεί Συγκεντρωτικός Δακτύλιος Αγωγού Γείωσης (ΣΔΑΓ) υπό μορφή κλειστού δακτυλίου σε όλους τους χώρους του Υ/Σ-Μ/Τ.

Ο δακτύλιος θα είναι κατασκευασμένος από χάλκινη ταινία διαστάσεων 30x3mm, η ταινία αυτή θα «τρέχει» 20 cm περίπου πάνω από το δάπεδο και θα στηρίζεται επί ανά 50 εκ. με χάλκινο επίτοιχο στήριγμα. Οι ΣΔΑΓ των χώρων Χ.Τ. θα συνδέονται μεταξύ τους σε δύο σημεία και στη συνέχεια με ισοδυναμική μπάρα με τη γείωση του ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ. Σε κάθε ΣΔΑΓ θα συνδέονται με αγωγούς όπως φαίνονται στα συνημμένα σχέδια όλα τα μεταλλικά και αγωγή μέρη του κάθε χώρου (πόρτες, μεταλλικές κατασκευές και εξαρτήματα, σωληνώσεις, αεραγωγοί κ.λπ.). Στον ζυγό γείωσης συνδέονται::

- Κυψέλες και διακόπτες Μ.Τ. μέσω καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Ακροκιβώτια καλωδίων Μ.Τ. μέσω καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Μεταλλικό κέλυφος Μ/Σ μέσω καλωδίου J1VV-R 1x95mm²
- Αποζεύκτης μέσω καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Πεδία Μ.Τ. καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Εσχάρες καλωδίων Μ.Τ. μέσω αγωγού Cu/eSn 1x10mm²
- Μεταλλικά πλέγματα μέσω καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Σιδηροδοκοί έδρασης του Μ/Σ μέσω καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Μεταλλικές κατασκευές που στηρίζουν στοιχεία Μ.Τ. μέσω καλωδίου J1VV-R 1x70mm²
- Ο αγωγός γείωσης που θα τοποθετηθεί παράλληλα με τα καλώδια τροφοδοσίας της Μ.Τ. επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο την ηλεκτρική συνέχεια των γειώσεων.
- Αγωγός γείωσης των Αλεξικεραύνων Μ.Τ.
- Μεταλλικά δάπεδα. Η σύνδεσή τους με τον κάθε ΣΔΑΓ θα γίνεται με αγωγό ταινίας και όχι αγωγό κυκλικής διατομής.
- Μεταλλική κατασκευή οικίσκου.
- Τα ερμάρια των πυκνωτών διόρθωσης cosφ
- Τα ερμάρια των πεδίων Χ.Τ.
- Ερμάρια φωτιστικών σωμάτων
- Μεταλλικά πλαίσια, σχάρες, αεραγωγοί κλπ
- Ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ.

Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγό γειώσεως που συνδέεται με το ζυγό γειώσεώς τους στο ένα άκρο και με τον ζυγό γειώσεως του Γ.Π.Χ.Τ. στο άλλο.

Ο παραπάνω αγωγός γειώσεως έχει την αυτή διατομή και μόνωση 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 ή συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Ο αγωγός γειώσεως είναι της αυτής διατομής και μόνωσης με τον αγωγό του ουδέτερου και θα τοποθετηθεί στον ίδιο σωλήνα ή περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

5. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων

5.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (ICT)

5.1.1 Γενικά

Στο κτίριο προβλέπεται τηλεφωνική εγκατάσταση που περιλαμβάνει :

- Τον καταμεμητή φωνής - δεδομένων
- Το τηλεφωνικό κέντρο
- Τις τηλεφωνικές συσκευές
- Τις πρίζες τηλεφώνων
- Τα δίκτυα διασύνδεσης των παραπάνω

Προβλέπεται η εγκατάσταση εσωτερικού δικτύου δομημένου ψηφιακού για τηλέφωνα και δεδομένα (Data), κατηγορίας 6 κατά ISO/IEC 11801, EN 50172 & 50173, EIA/TIA 568A, TSB40A.

5.1.2 Διάρθρωση της εγκατάστασης

Η τηλεφωνική εγκατάσταση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ΚΥΑ41020/819-ΦΕΚ2776Β'-15/10/2012 «Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών τηλεπικοινωνιών και τροποποίηση του άρθρου 30 (εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) του Κτιριοδομικού Κανονισμού». Ο κεντρικός καταμεμητής του κτιρίου προβλέπεται στον χώρο του Γραφείου όπως φαίνεται στα σχέδια και θα φέρει διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερτάσεως προερχομένων από το δίκτυο Ο.Τ.Ε. (για κάθε ζεύγος εισαγωγικού καλωδίου). Στον κεντρικό καταμεμητή θα καταλήξει το εισαγωγικό καλώδιο Ο.Τ.Ε.

5.1.3 Κεντρικός Καταμεμητής

Προβλέπεται η εγκατάσταση του κεντρικού καταμεμητή τηλεφώνων – δεδομένων εντός ικριώματος (rack) 19" στο Control Room στον Οροφο του κτιρίου.

Στον κεντρικό καταμεμητή θα εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- 1 συστοιχία patch panels χαλκού 24xRJ45 (για την μικτονόμηση των γραμμών του ΟΤΕ για κάθε χώρο του κτιρίου)
- 1 συστοιχία patch panels χαλκού 24xRJ45 (σύνδεση με τοπικά δίκτυα δεδομένων)
- 1 συστοιχία patch panels χαλκού 24xRJ45 (σύνδεση με τοπικά δίκτυα τηλεφώνων)
- Οδηγοί συγκράτησης καλωδίων μικτονόμησης χώρος για τη συσκευή τερματισμού BRI-ISDN
- Πολύπριζο έξι θέσεων
- Επαρκής χώρος για τοποθέτηση ενεργών στοιχείων (switch, routers, πολύπριζων, κτλ)

Στον καταμεμητή θα γίνει η σύνδεση με το δίκτυο του ΟΤΕ, με καλώδιο A-2Y(St)2Y 4x2x0.8 mm² (τρία ζεύγη υποχρεωτικά λόγω κανονισμού και ένα εφεδρικό).

5.1.4 Λήψεις δικτύου

Οι τερματικές λήψεις (πρίζες) για τη σύνδεση τηλεφωνικών ή άλλων τερματικών συσκευών στο δίκτυο θα είναι τύπου RJ45 μονές ή διπλές, κατά περίπτωση, για δίκτυο δομημένης καλωδίωσης κατηγορίας 6, θωρακισμένες πλήρως, με το κάλυμμα πλήρεις, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση.

Σε κάθε θέση εργασίας, γραφείου ή άλλου χώρου θα εγκατασταθεί μια διπλή πρίζα 2xRJ45. Η μία λήψη προορίζεται για σύνδεση τηλεφωνικής συσκευής και η δεύτερη για σύνδεση PC ή άλλης συσκευής σε δίκτυο. Σε επιλεγμένους χώρους

όπου προβλέπεται η χρήσης και δεύτερης σύνδεσης συσκευής με το δίκτυο (fax, modem κτλ) θα τοποθετηθούν και επιπλέον πρίζες RJ45.

Κάθε διπλή πρίζα 2xRJ45 με δύο καλώδια UTP 4 ζευγών. Οι πρίζες τηλεφώνων θα είναι τύπου RJ45/4".

Θα τοποθετηθούν τηλεπικοινωνιακές λήψεις στις θέσεις που φαίνονται στα συνημμένα σχέδια, ως εξής:

- Στο Γραφείο-Ιατρείο: 2 V/D
- Στον χώρο Διαιτητών: 1 V/D
- Αίθουσα Αγώνων: 1 V/D (Γραμματεία Αγώνων) & 4 D (Οθόνες πληροφόρησης) & 2 D (Χρονόμετρα Επίθεσης) & 1 D (Πίνακας Αποτελεσμάτων)
- Στον διάδρομο αθλητών: 1 D (σύνδεση ΑΚΕ 01)
- Στην αποθήκη οργάνων: 1 D (σύνδεση ΑΚΕ 02)
- Στον Βοηθητικό Χώρο 1: 1 V/D & 1D (σύνδεση ΑΚΕ 04)
- Στον Βοηθητικό Χώρο 2: 1 V/D & 1D (σύνδεση ΑΚΕ 03)
- Στο Κυλικείο: 1 V/D
- Στο λεβητοστάσιο: 2 D (σύνδεση ηλεκτρονικού ελεγκτή ψυχοστασίου)

Επιπλέον, απευθείας από τον κεντρικό κατανεμητή θα τροφοδοτηθούν:

- Κυλικείο: 1 λήψη Rj11 για ανεξάρτητη τηλεφωνική γραμμή (εκτός τηλ.κέντρου)
- Foyer: 2 λήψεις Rj11 για καρτοτηλέφωνα

5.1.5 Δίκτυο καλωδιώσεων

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου UTP 100 - 4" - κατηγορίας 6. Σε κάθε πρίζα τηλεφώνων θα καταλήξει 1 καλώδιο του παραπάνω τύπου.

Τα καλώδια θα οδεύσουν από τον κεντρικό κατανεμητή προς τις λήψεις των πριζών, εντός επίτοιχων σωληνώσεων ασθενών ρευμάτων ή επί σχαρών ασθενών ρευμάτων εντός ψευδοροφών, όπως φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Οι οδεύσεις των καλωδίων γίνονται εντός σωλήνων πλαστικών ή χαλύβδινων, όπου απαιτείται μηχανική προστασία. Σε κάθε λήψη πρίζας τηλεφώνου – δεδομένων θα καταλήγει και ένα καλώδιο UTP 4 ζευγών, δηλ. θα αναχωρήσουν συνολικά 7 καλώδια UTP 4 ζευγών για το δίκτυο των τηλεφώνων και 17 καλώδια UTP 4 ζευγών για το δίκτυο δεδομένων από τον κεντρικό κατανεμητή. Επιπλέον, θα αναχωρήσουν από τον κεντρικό κατανεμητή και 1 καλώδια LiYCY 2x2x0.5 για την σύνδεση των δύο καρτοτηλεφώνων που θα εγκατασταθούν στον χώρο του Foyer και ένα καλώδιο UTP 4 ζευγών για μία ανεξάρτητη τηλεφωνικής γραμμή στο κυλικείο.

5.1.6 Πιστοποίηση δικτύου

Ο εγκαταστάτης του δικτύου υποχρεούται να εκτελέσει επίσημη πιστοποίηση δικτύου για κάθε θέση εργασίας (πρίζες-patch cords) για κατηγορία 6.

Η εργασία πιστοποίησης θα γίνει από ειδικευμένο προσωπικό με κατάλληλα όργανα πιστοποιημένα, παρουσία της επίβλεψης του έργου.

5.1.7 Τηλεφωνικό κέντρο

Στην αίθουσα ελέγχου επιβατών στο ισόγειο του κτιρίου εγκαθίσταται νέο τηλεφωνικό κέντρο, ψηφιακής τεχνολογίας. Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι επεκτάσιμο και κατάλληλο για σύνδεση με αναλογικά τηλέφωνα (fax), ψηφιακά τηλέφωνα και τηλέφωνα-συσκευές ISDN. Το τηλεφωνικό κέντρο θα διαθέτει :

- 1 κύκλωμα εισόδου EuroISDN PRI.
- 3 κυκλώματα εισόδου ψηφιακών γραμμών ΟΤΕ

- 8 τουλάχιστον κυκλώματα ψηφιακών εσωτερικών συνδρομητών
- 8 τουλάχιστον κυκλώματα αναλογικών εσωτερικών συνδρομητών
- Σύστημα εφεδρικής τροφοδοσίας αυτονομίας 6-8 ωρών

Προβλέπεται ακόμη η προμήθεια κεντρικής τηλεφωνικής συσκευής με πολλαπλές λειτουργίες, ISDN, και δυνατότητα προγραμματισμού του κέντρου. Η συσκευή θα είναι του ίδιου κατασκευαστή με αυτόν του τηλεφωνικού κέντρου.

Επίσης, θα τοποθετηθούν τηλεφωνικές συσκευές επιτραπέζιες ή επίτοιχες, ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου του κτιρίου, συμβατές με το ανωτέρω τηλεφωνικό κέντρο, και θα παραδοθούν σε πλήρη λειτουργία.

Το τηλεφωνικό κέντρο, καθώς και το rack απαιτούν ξεχωριστό σύστημα γείωσης (σύνδεση της γείωσης του τηλεφωνικού κέντρου ισοδυναμικά με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου) καθώς και απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων.

5.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

5.2.1 Γενικά

Η εγκατάσταση επίγειων ραδιοτηλεοπτικών σημάτων περιλαμβάνει:

- Δίκτυο από τις κεραίες R-TV (VHF - UHF) και την ενισχυτική διάταξη του κτιρίου.
- Γραμμές και κεραιοδότες (τερματικούς) έναν σε χώρους του κτιρίου όπως φαίνονται στα σχέδια.
- Διακλαδωτήρες σήματος

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η μετάδοση εικόνας τηλεόρασης σε επιλεγμένους χώρους του κτιρίου, δηλαδή:

- Γραφείο/Ιατρείο: 1 λήψη
- Χώρος Διαιτητών: 1 λήψη
- Αίθουσα Αγώνων: 2 λήψεις
- Βοηθητικοί χώροι: 2 λήψεις
- Foyer: 4 λήψεις

Όλα τα στοιχεία πρέπει να είναι κατά το δυνατόν του ίδιου εργοστασίου για την αρτιότερη προσαρμογή του συστήματος. Θα είναι σύμφωνα με τις νέες τάσεις της τεχνικής κατάλληλα για έγχρωμη τηλεόραση και στερεοφωνικά ραδιοφωνικά προγράμματα. Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για σκληρές καιρικές συνθήκες και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στη στερέωσή τους. Μετά την τελική εκλογή και εγκατάσταση θα μετρηθεί στους κεραιοδότες το σήμα και θα συνταχθεί πρακτικό, παρουσία της επίβλεψης.

Η ένταση του σήματος πρέπει να είναι κατά VDE-0855/2 για FM stereo το λιγότερο 50dBmV, δηλαδή 0,32mV και για FIII 54dBmV, δηλαδή 0,55mV και το μέγιστο για τα FM 80dbmV, δηλαδή 10mV και για την FIII 84dbmV, δηλαδή 16mV.

5.2.2 Δίκτυο διανομής επίγειων ραδιοτηλεοπτικών σημάτων

Το δίκτυο διανομής περιλαμβάνει τα καλώδια που αναχωρούν από τον κεντρικό διακλαδωτήρα, τους διανεμητές και τον κεραιοδότη.

Οι γραμμές θα είναι από ομοαξονικό καλώδιο τύπου 75-5-1 (75Ω) μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες ή εντός των σχαρών ασθενών ρευμάτων.

Οι πρίζες συνδέονται στον αντίστοιχο κλάδο του δικτύου με διανεμητές ή σε σειρά. Κατά τη συνδεσμολογία σε σειρά ο κλάδος διέρχεται από κεραιοδότες διέλευσης και καταλήγει σε τερματικό κεραιοδότη.

Οι πρίζες θα είναι διπλές (τηλεοράσεως και ραδιοφώνου), κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι επιτρεπόμενες αποσβέσεις των επιμέρους εξαρτημάτων εκλέχθηκαν από τον παρακάτω πίνακα:

Εξάρτημα	Απόσβεση [db]
Ομοαξονικό καλώδιο 1m	0,2
Μίκτης	12
Διακλαδωτήρας 2 εξόδων	5
3 ή 4 εξόδων	8
Διανεμητής σε διέλευση σε διακλάδωση	1 ή 2 10 ή 15 ή 20
Λήψη TV ενδιάμεση: σε διέλευση σε διακλάδωση τερματική (σε διακλάδωση)	1 ή 2 12 1 ή 4

5.2.3 Γείωση

Το συγκρότημα των κεραιών ραδιοφωνίας – τηλεόρασης και δορυφορικού σήματος θα είναι εφοδιασμένο με αλεξικέραυνο γραμμής και κυψέλη φίλτρων και θα γειωθεί με αγωγό ίδιον με αυτόν του συλλεκτηρίου συστήματος της αντικεραυνικής προστασίας, στο συλλεκτήριο σύστημα και από εκεί στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

5.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

5.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου, δηλαδή κοινόχρηστοι χώροι, διάδρομοι, γραφεία, αίθουσες κλπ. θα τοποθετηθούν μεγάφωνα για την μετάδοση αγγελιών, μουσικής και μηνυμάτων έκτακτης ανάγκης.

Η εγκατάσταση θα εξυπηρετεί όλο το κτίριο με ένα κεντρικό σύστημα από το οποίο θα γίνεται η εκπομπή σήματος.

Το ενισχυτικό κέντρο θα τοποθετηθεί στο γραφείο - ιατρείο και θα αποτελείται από ικρίωμα μέσα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι συσκευές.

Στην αίθουσα αθλητικών εκδηλώσεων θα υπάρχει τοπικό μεγαφωνικό σύστημα για μετάδοση background μουσικής, τοπικών αναγγελιών, διαλέξεων, συναυλιών κτλ. Το κεντρικό μεγαφωνικό σύστημα θα έχει προτεραιότητα έναντι του τοπικού.

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

Το ενισχυτικό κέντρο του κτιρίου έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

- Εκπομπή μουσικού προγράμματος στις ζώνες που έχουν προαναφερθεί. Το μουσικό πρόγραμμα προέρχεται από επιλογή των παρακάτω πηγών μουσικής:
 - Ψηφιακό Ραδιόφωνο
 - Compact Disc 5 δίσκων
- Μετάδοση ανακοινώσεων και αγγελιών και προμαγνητοφωνημένων μηνυμάτων με προειδοποιητικό τόνο GONG κλπ.
- Χειρισμό μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με ειδικό λογισμικό.

5.3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για την καλή λειτουργία του συστήματος, η εγκατάσταση θα χωριστεί σε 6 ζώνες (αναφέρεται παρακάτω η κατανομή των ηχείων σε κάθε ζώνη) στις οποίες θα μεταδίδεται μουσική και ομιλίες ή ανακοινώσεις κινδύνου.

Τονίζεται ότι ανακοίνωση αγγελιών σε μία ή περισσότερες ζώνες, δεν θα επηρεάζει την μετάδοση μουσικού προγράμματος στις υπόλοιπες.

Οι ζώνες χωρίζονται ως εξής:

ΖΩΝΗ 1 : ΧΩΡΟΙ ΓΡΑΦΕΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ

ΖΩΝΗ 2 : ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ

ΖΩΝΗ 3 : ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΙ Η/Μ ΧΩΡΟΙ

ΖΩΝΗ 4 : ΦΟΥΑΓΙΕ – ΕΙΣΟΔΟΣ ΘΕΑΤΩΝ

ΖΩΝΗ 5 : ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ

ΖΩΝΗ 6 : ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ

5.3.3 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΧΕΙΩΝ ΣΤΙΣ ΖΩΝΕΣ

- ΖΩΝΗ 1: ΧΩΡΟΙ ΓΡΑΦΕΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ

Θα περιλαμβάνει:

- 4 ηχεία ψευδοροφής ισχύος 6W RMS
- 8 ηχεία ανθυγρά ισχύος 6W RMS
- 7 Ρυθμιστές έντασης 10W RMS για κάθε δωμάτιο

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 1 θα οδηγηθεί από την κεντρική ενισχυτική μονάδα.

- ΖΩΝΗ 2: ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ

Θα περιλαμβάνει:

- 4 ηχεία ψευδοροφής ισχύος 6W RMS

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 2 θα οδηγηθεί από την κεντρική ενισχυτική μονάδα.

- ΖΩΝΗ 3: ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΙ Η/Μ ΧΩΡΟΙ

Θα περιλαμβάνει:

- 7 ηχεία επίτοιχα ισχύος 6W RMS
- 7 Ρυθμιστές έντασης 10W RMS για κάθε χώρο

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 3 θα οδηγηθεί από την κεντρική ενισχυτική μονάδα.

- ΖΩΝΗ 4: ΦΟΥΑΓΙΕ – ΕΙΣΟΔΟΣ ΘΕΑΤΩΝ

Θα περιλαμβάνει:

- 7 ηχεία ψευδοροφής ισχύος 6W RMS

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 4 θα οδηγηθεί από την κεντρική ενισχυτική μονάδα.

- ΖΩΝΗ 5 : ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ

Θα περιλαμβάνει:

5 ηχεία PA ισχύος 250W RMS

1 ηχείο sub-woofer (αυτό-ενισχυόμενο) ισχύος 400W RMS

Το συνολικό φορτίο της αίθουσας θα οδηγηθεί από 3 ενισχυτές ισχύος 2x250W RMS.

- ΖΩΝΗ 6 : ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ

Θα περιλαμβάνει:

- 6 ηχεία κόνρες ανθυγρού τύπου ισχύος 30W RMS

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 6 θα οδηγηθεί από την κεντρική ενισχυτική μονάδα.

5.3.4 ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΤΙΡΙΟΥ (RACK 1)

Θα αποτελείται από :

- ο Μεταλλικό ικρίωμα 19 ιντσών, για τοποθέτηση συστήματος
- ο Αναλογικό κέντρο ελέγχου διαχείρισης σημάτων και μεγαφωνικών ζωνών με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 8 ζώνες. Η μονάδα αυτή θα περιέχει και την τελική ενισχυτική διάταξη 500W RMS στα 100V η οποία θα οδηγεί τα ηχεία των ζωνών και θα έχει δυνατότητα ρύθμισης της έντασης της κάθε ζώνης.
- ο Ένα σταθμό αγγελιών με επιλογή ζωνών και δυνατότητα προγραμμασμένων μηνυμάτων.
- ο Compact disc 5 δίσκων, εντελώς αυτόματης λειτουργίας για συνεχή αυτόματη αναπαραγωγή.
- ο Ψηφιακό ραδιόφωνο το οποίο διαθέτει κύματα AM/FM και δυνατότητα επιλογής μεταξύ 30 προσυντονισμένων σταθμών.

Μονάδα γενικής τροφοδοσίας του ικρίωματος η οποία διαθέτει γενικό διακόπτη ON/OFF όλων των συσκευών και ασφάλεια δικτύου με ενσωματωμένη μονάδα Monitor, για την ακουστική παρακολούθηση της εξόδου των ενισχυτών με ενσωματωμένους επιλογείς ενισχυτών και ρυθμιστικά έντασης και μεγάφωνα.

ΤΟΠΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ (RACK 2):

Θα αποτελείται από :

- ο Μεταλλικό ικρίωμα 19 ιντσών, για τοποθέτηση συστήματος
- ο Κονσόλα μίξης ήχου 16 εισόδων
- ο Προενισχυτής matrix 6 εισόδων και 2 εξόδων με προτεραιότητα εισόδου Mic και VOX με ρύθμιση ευαισθησίας για σύνδεση με το κεντρικό μεγαφωνικό
- ο MP3 player-recorder
- ο Ψηφιακό επεξεργαστή ηχείων για καλύτερη ποιότητα ήχου και προστασία των ηχείων
- ο Τρεις (3) ενισχυτικές μονάδες 2x250Wrms, με ενσωματωμένο limiter, ενσωματωμένα προστατευτικά κυκλώματα και αυτόματα ρυθμιζόμενους ανεμιστήρες για να οδηγήσουν τα ηχεία του χώρου.
- ο Δυο ασύρματα μικρόφωνα με τον δέκτη τους
- ο Δύο επιτραπέζια μικρόφωνα electret με gooseneck
- ο Ένα stage-box για την οδήγηση των καλωδίων προς την κονσόλα

5.4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ

Το σύστημα θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση στο Κλειστό Γυμναστήριο και θα μπορεί να καλύπτει τουλάχιστον αγώνες μπάσκετ και βόλει.

Θα αποτελείται από :

- Ένα (1) ηλεκτρονικό πίνακα αποτελεσμάτων
- Δύο (2) ηλεκτρονικά χρονόμετρα μέτρησης χρόνου επίθεσης 24"
- Κονσόλα χειρισμού με το αντίστοιχο λογισμικό.

Οι διαστάσεις του ηλεκτρονικού πίνακα αποτελεσμάτων θα είναι περίπου 320cm x115cm x3cm. Θα τοποθετηθεί εμπρός από την ανατολική εσοχή της αίθουσας αγώνων και θα στηριχτεί σε δύο μεταλλικές δοκούς.

Το κάθε ηλεκτρονικό χρονόμετρο μέτρησης χρόνου επίθεσης θα έχει διαστάσεις τουλάχιστον 380x440x60mm και θα εμφανίζει δύο αριθμητικά στοιχεία μέτρησης. Θα τοποθετηθούν επάνω από τις μπασκέτες.

Τόσο ο ηλ.πίνακας αποτελεσμάτων όσο και τα χρονόμετρα επίθεσης θα συνδέονται με την κονσόλα χειρισμού με τρία καλώδια UTP 4", ένα για την κάθε μία συσκευή.

5.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)

5.5.1 Γενικά

Για τη λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτιρίου θα εγκατασταθεί Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) με συσκευές (ελεγκτές) τεχνολογίας Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Direct Digital Control – DDC). Το σύστημα θα είναι σε θέση να διενεργεί εκτεταμένες λειτουργίες μετρήσεων, παρακολούθησης, ελέγχου και βελτιστοποίησης των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου.

Η ενεργειακή παρακολούθηση είναι απαραίτητη για την μέγιστη διαφάνεια της ενεργειακής κατανάλωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αξιοποίηση των στοιχείων για τυχόν κτιριακές αδυναμίες που προκύπτουν, και για τον σαφή προσδιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης. Στη συνέχεια το σύστημα θα παρέχει επιλογές για την καλύτερη κατανομή του κόστους και τον επιμερισμό της κατανάλωσης σε κέντρα κόστους, ιδιοκτησίες, κ.λ.π.

5.5.2 Κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου

Όλες οι πληροφορίες θα συγκεντρώνονται στο επίπεδο διαχείρισης του κεντρικού σταθμού επιτήρησης και ελέγχου. Ο κεντρικός σταθμός θα περιέχει την γραφική απεικόνιση των εγκαταστάσεων με την οποία ο χρήστης του συστήματος θα αλληλεπιδρά με τους ψηφιακούς ελεγκτές, και κατά συνέπεια με τις εγκαταστάσεις που είναι συνδεδεμένες σε αυτούς. Ο κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου θα εγκατασταθεί στον χώρο του Γραφείου/Ιατρείου.

Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εμφανίζει, αναζητά, επεξεργάζεται, αντιγράφει, εκτυπώνει οποιαδήποτε πληροφορία σχετίζεται με τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Οι εγκαταστάσεις θα παρουσιάζονται συνοπτικά και θα υπάρχει δυναμική απεικόνιση των τιμών και καταστάσεων. Ειδικές εφαρμογές θα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των υψηλότερων διεργασιών, όπως βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων, χρόνοι συντήρησης, και ενεργειακή διαχείριση.

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί την δικτυακή υποδομή του κτιρίου για την επικοινωνία των συστημάτων του.

Ο σταθμός διαχείρισης πρέπει να βασίζεται σε πλατφόρμα SCADA και να είναι πλήρως συμμορφωμένος με το προφίλ BACnet B-AWS. Θα πρέπει επίσης να επιτρέπει την ενσωμάτωση κάθε τύπου κτιριακού εξοπλισμού όπως ο κλιματισμός και ο φωτισμός.

5.5.3 Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)

Οι ελεγκτές θα είναι τοποθετημένοι σε ηλ.πίνακες στεγανούς IP54, επίτοιχους, μεταλλικούς. Κάθε πίνακας με όλο τον εκοπλισμό (ελεγκτές, συσκευές επικοινωνίας κλπ.) θα αποτελούν ένα Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ). Στο υπό μελέτη κτίριο θα τοποθετηθούν τέσσερα ΑΚΕ:

- **ΑΚΕ#1:** Θα τοποθετηθεί στο ανατολικό τέρμα του διαδρόμου που συνδέει τους χώρους αθλητών με την αίθουσα αγώνων. Θα διασυνδέει τα παρακάτω συστήματα:
 - Κ.Κ.Μ.3
 - Κ.Κ.Μ.8
 - Κ.Κ.Μ.9
 - Ψύκτης 1
 - Ψύκτης 2
 - Δεξαμενή πετρελαίου θέρμανσης
 - Λέβητας
 - Κυκλοφορητές/αντλίες θέρμανσης (7-13)

- Συλλέκτες θέρμανσης
 - Κυκλοφορητές/αντλίες ψύξης (19-24)
 - Συλλέκτες ψύξης
 - Μεταγωγή Χειμώνα/Θέρους
 - Δεξαμενή πετρελαίου ZNX
 - Αντλία θερμότητας ZNX
 - Ηλιακά πεδία παραγωγής ZNX
 - Δοχείο αποθήκευσης ZNX
 - Αυτόνομο σύστημα παραγωγής ZNX tank-in-tank
 - Συλλέκτης ZNX
 - Συλλέκτης ύδρευσης
 - Πυροσβεστικό συγκρότημα
 - Φωτισμός Αγωνιστικού Χώρου
 - Στόμια κλιματισμού προσαγωγής αίθουσας αγώνων
 - Εξωτερικός φωτισμός
- ΑΚΕ#2: Θα τοποθετηθεί στην αποθήκη οργάνων. Θα διασυνδέει τα παρακάτω συστήματα:
 - Κ.Κ.Μ.1
 - Κ.Κ.Μ.10
 - ΑΚΕ#3: Θα τοποθετηθεί στον Βοηθητικό Χώρο. Θα διασυνδέει τα παρακάτω συστήματα:
 - Κ.Κ.Μ.2
 - Κ.Κ.Μ.5
 - ΑΚΕ#4: Θα τοποθετηθεί στον Βοηθητικό Χώρο. Θα διασυνδέει τα παρακάτω συστήματα:
 - Κ.Κ.Μ.4
 - Κ.Κ.Μ.6
 - Κ.Κ.Μ.7

Το σύστημα θα διασυνδέει 90 Αναλογικές Εισόδους (AI), 55 Αναλογικές Εξόδους (AO), 16 Ψηφιακές Εισόδους (DI) και 10 Ψηφιακές Εξόδους (DO), δηλ. συνολικά θα διασυνδέει 324 σημεία ελέγχου.

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας σημείων ελέγχου ανά ΑΚΕ και σύστημα:

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 1 (ΑΚΕ-1) - ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑ	A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO	
ΚΚΜ-3	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1	
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1			
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1				
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1		
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1	
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1			
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1				
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1		
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2		
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1				
	11	Σχ. Υγρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού	1				
	12	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1				
	13	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1				
	14	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1			
	15	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Ψυχρού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1			
	16	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1			
		17	Οδήγηση Damper	Κινητήρας Damper		1		
ΚΚΜ-8	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1	
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1			
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1				
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1		
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1	
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1			
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1				
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1		
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2		
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1				
	11	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1				
	12	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1				
	13	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1			
	14	Ενεργοποίηση Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1	
	15	Επιβ. λειτουργίας Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1		
		16	Οδήγηση Damper νωπού	Κινητήρας Damper				1
		17	Επιβεβαίωση θέσης "Ανοιχτό" Damper νωπού	Κινητήρας Damper			1	
ΚΚΜ-9	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1	
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1			
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1				
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1		
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1	
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1			
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1				
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1		
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2		
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1				
	11	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1				
	12	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1				
	13	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1			
	14	Ενεργοποίηση Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1	
	15	Επιβ. λειτουργίας Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1		
		16	Οδήγηση Damper νωπού	Κινητήρας Damper				1

	17	Επιβεβαίωση θέσης "Ανοιχτό" Damper νωπού	Κινητήρας Damper			1	
ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	1	Μέτρηση θερμοκρασίας περιβάλλοντος	Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος	1			
	2	Μέτρηση σχετικής υγρασίας περιβάλλοντος	Αισθητήριο υγρασίας περιβάλλοντος	1			
ΨΥΚΤΗΣ 1&2	1	Εκκίνηση/στάση ψύκτη (για κάθε ψύκτη)	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίαςBACnet MS/TP				
	2	Ένδειξη θέσης λειτουργίας ψύκτη (για κάθε ψύκτη)					
	3	Ένδειξη λειτουργίας κυκλοφορητή ψύκτη (για κάθε ψύκτη)					
	4	Ένδειξη βλάβης ψύκτη (κωδικός σφάλματος για κάθε ψύκτη)					
	5	Θερμοκρασία προσαγωγής ψύκτη (συλλέκτης ψυχρού)					
	6	Θερμοκρασία επιστροφής ψύκτη (συλλέκτης ψυχρού)					
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΛΕΒΗΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	1	Ένδειξη στάθμης πετρελαίου	Αναλογικό αισθητήριο στάθμης	1			
ΛΕΒΗΤΑΣ	1	Εκκίνηση/στάση λέβητα	Βοηθητική επαφή				1
	2	Ένδειξη λειτουργίας λέβητα	Βοηθητική επαφή			1	
	3	Ένδειξη βλάβης λέβητα	Βοηθητική επαφή			1	
	4	Εκκίνηση/στάση κυκλοφορητή λέβητα	Βοηθητική επαφή				1
	5	Ένδειξη βλάβης κυκλοφορητή λέβητα	Βοηθητική επαφή			1	
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ 7-13	1	Οδήγηση Inverter κυκλοφορητή	Inverter Κυκλοφορητή		7		
	2	Επιβεβαίωση λειτουργίας Inverter κυκλοφορητή	Inverter Κυκλοφορητή	7			
	3	Βλάβη κυκλοφορητή	Inverter Κυκλοφορητή			7	
	4	Ένδειξη ροής	Διακόπτης ροής			7	
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΥ	1	Θερμοκρασία συλλέκτη προσαγωγής θερμού	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενο	1			
	2	Θερμοκρασία συλλέκτη επιστροφής θερμού	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενο	1			
	3	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη προσαγωγής	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
	4	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη επιστροφής	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΨΥΞΗΣ 19-24	1	Οδήγηση Inverter κυκλοφορητή	Inverter Κυκλοφορητή		6		
	2	Επιβεβαίωση λειτουργίας Inverter κυκλοφορητή	Inverter Κυκλοφορητή	6			
	3	Βλάβη κυκλοφορητή	Inverter Κυκλοφορητή			6	
	4	Ένδειξη ροής	Διακόπτης ροής			6	
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΨΥΧΡΟΥ	1	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη προσαγωγής	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
	2	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη επιστροφής	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
ΜΕΤΑΓΩΓΗ Χ-Θ	1	Μεταγωγή Χ-Θ 3-οδης βαλβίδας	Κινητήρας on-off 3-οδης βαλβίδας				4
	2	Ένδειξη θέσης Χ-Θ 3-οδης βαλβίδας	Κινητήρας βαλβίδας				4
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΛΕΒΗΤΑ ΖΝΧ	1	Ένδειξη στάθμης πετρελαίου	Αναλογικό αισθητήριο στάθμης	1			
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΖΝΧ	1	Ένδειξη κατάστασης αντλίας	Βοηθητική επαφή				1
	2	Ένδειξη βλάβης αντλίας	Βοηθητική επαφή				1
	3	Εκκίνηση/στάση αντλίας	Βοηθητική επαφή				1
	4	Θερμοκρασία προσαγωγής αντλίας	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως	1			
	5	Θερμοκρασία απαγωγής αντλίας	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως	1			
	6	Επιβεβαίωση λειτουργίας	Ένδειξη ροής				1
ΗΛΙΑΚΑ ΠΕΔΙΑ ΖΝΧ	1	Θερμοκρασία νερού προσαγωγής ΗΠ	Αισθητήριο θερμοκρασίας επαφής	1			
	2	Θερμοκρασία νερού επιστροφής ΗΠ	Αισθητήριο θερμοκρασίας επαφής	1			
	3	Θερμοκρασία συλλεκτών ΗΠ	Αισθητήριο θερμοκρασίας επαφής	1			
	4	Εκκίνηση/στάση κυκλοφορητή ηλιακών	Βοηθητική επαφή				1
	5	Ένδειξη βλάβης κυκλοφορητή ηλιακών	Βοηθητική επαφή				1
	6	Επιβεβαίωση λειτουργίας κυκλοφορητή	Ένδειξη ροής				1
ΔΟΧΕΙΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΖΝΧ	1	Θερμοκρασία νερού (υψηλό επίπεδο)	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως	1			
	2	Θερμοκρασία νερού (χαμηλό επίπεδο)	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως	1			
	3	Εντολή on-off ηλεκτρικής αντίστασης	Επαφή				1

ΣΥΣΤΗΜΑ	A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΛΕΒΗΤΑΣ ΖΝΧ (TANK-IN-TANK)	1	Εκκίνηση/στάση λέβητα	Βοηθητική επαφή				1
	2	Ένδειξη λειτουργίας λέβητα	Βοηθητική επαφή			1	
	3	Ένδειξη βλάβης λέβητα	Βοηθητική επαφή			1	
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΖΝΧ	1	Θερμοκρασία συλλέκτη προσαγωγής ΖΝΧ	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενο	1			
	2	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη ΖΝΧ	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	1	Θερμοκρασία συλλέκτη προσαγωγής ύδρευσης	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενο	1			
	2	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη ύδρευσης	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	1	Ένδειξη γενικής βλάβης πυρ. συγκροτήματος	Ηλ. πίνακας αυτ. πυρ. συγκρ.			1	
	2	Ένδειξη βλάβης κύριας αντλίας	Ηλ. πίνακας αυτ. πυρ. συγκρ.			1	
	3	Ένδειξη βλάβης αντλίας jockey	Ηλ. πίνακας αυτ. πυρ. συγκρ.			1	
	4	Ένδειξη βλάβης εφεδρικής αντλίας	Ηλ. πίνακας αυτ. πυρ. συγκρ.			1	
	5	Μέτρηση πίεσης πυροσβεστικού δικτύου	Μανόμετρο	1			
	6	Ένδειξη ροής νερού κλάδου ΠΦ	Διακόπτης ροής			1	
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	1	Εντολή έναυσης/σβέσης κυκλώματος φωτισμού	Βοηθητική επαφή ρελέ				15
	2	Επιβεβαίωση εντολής κυκλώματος φωτισμού	Βοηθητική επαφή ρελέ			15	
ΟΜΑΔΑ ΣΤΟΜΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ 1	1	Μεταγωγή Χ-Θ των πτερυγίων των στομιών	Κινητήρας πτερυγίων στομίου				1
	2	Επιβεβαίωση εντολής Χ-Θ	Κινητήρας πτερυγίων στομίου			1	
ΟΜΑΔΑ ΣΤΟΜΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ 2	1	Μεταγωγή Χ-Θ των πτερυγίων των στομιών	Κινητήρας πτερυγίων στομίου				1
	2	Επιβεβαίωση εντολής Χ-Θ	Κινητήρας πτερυγίων στομίου			1	
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1	Εντολή έναυσης/σβέσης κυκλώματος φωτισμού	Βοηθητική επαφή ρελέ				3
	2	Επιβεβαίωση εντολής κυκλώματος φωτισμού	Βοηθητική επαφή ρελέ			3	
	3	Μέτρηση φωτεινότητας περιβάλλοντος	Αναλογικό αισθητήριο φωτεινότητας	1			
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 1				52	25	81	40

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 2 (ΑΚΕ-2) - ΑΠΟΘΗΚΗ ΟΡΓΑΝΩΝ

ΣΥΣΤΗΜΑ		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΚΚΜ-1	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Σχ. Υγρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού	1			
	12	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	13	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	14	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	15	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Ψυχρού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	16	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	17	Οδήγηση Damper	Κινητήρας Damper		1		
ΚΚΜ-10	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	12	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	13	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	14	Ενεργοποίηση Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1
	15	Επιβ. λειτουργίας Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1	
	16	Οδήγηση Damper νωπού	Κινητήρας Damper				1
	17	Επιβεβαίωση θέσης "Ανοιχτό" Damper νωπού	Κινητήρας Damper			1	
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 2				11	9	10	6

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 3 (ΑΚΕ-3) - ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

ΜΗΧΑΝΗΜΑ		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΚΚΜ-2	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Σχ. Υγρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού	1			
	12	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	13	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	14	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	15	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Ψυχρού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	16	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	17	Οδήγηση Damper	Κινητήρας Damper		1		
ΚΚΜ-5	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	12	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	13	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	14	Ενεργοποίηση Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1
	15	Επιβ. λειτουργίας Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1	
	16	Οδήγηση Damper νωπού	Κινητήρας Damper				1
	17	Επιβεβαίωση θέσης "Ανοιχτό" Damper νωπού	Κινητήρας Damper			1	
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 3				11	9	10	6

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 4 (ΑΚΕ-4) - ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

ΣΥΣΤΗΜΑ		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΚΚΜ-4	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Σχ. Υγρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού	1			
	12	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	13	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	14	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	15	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Ψυχρού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	16	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	17	Οδήγηση Damper	Κινητήρας Damper		1		
ΚΚΜ-6	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	12	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	13	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	14	Ενεργοποίηση Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1
	15	Επιβ. λειτουργίας Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1	
	16	Οδήγηση Damper νωπού	Κινητήρας Damper				1
	17	Επιβεβαίωση θέσης "Ανοιχτό" Damper νωπού	Κινητήρας Damper			1	
ΚΚΜ-7	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας Αεραγωγού		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	11	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	1			
	12	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού	1			
	13	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	14	Ενεργοποίηση Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1
	15	Επιβ. λειτουργίας Ηλ. Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1	
	16	Οδήγηση Damper νωπού	Κινητήρας Damper				1
	17	Επιβεβαίωση θέσης "Ανοιχτό" Damper νωπού	Κινητήρας Damper			1	

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 4			16	12	16	10

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ			90	55	117	62
-------------------	--	--	----	----	-----	----

5.5.4 Λειτουργίες ανά ελεγχόμενο σύστημα

5.5.4.1 Λειτουργίες ασφαλείας

5.5.4.1.1 Ασφάλεια αντλιών / κυκλοφορητών

Αδρανοποίηση αντλιών / κυκλοφορητών:

Κατά την διάρκεια παρατεταμένων περιόδων αδρανείας και για την αποφυγή δυσλειτουργίας των αντλιών / κυκλοφορητών της εγκατάστασης, θα ενταχθεί συνάρτηση λειτουργίας αποφυγής ακινητοποίησης. Ανάλογα με την εφαρμογή, η αντλία/κυκλοφορητής θα ενεργοποιείται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ώστε να αποφευχθεί η αδρανοποίησή του. Οι παράμετροι της συνάρτησης θα έχουν την δυνατότητα παραμετροποίησης από τον κεντρικό σταθμό ή τις μονάδες χειρισμού του συστήματος. Η παραπάνω λειτουργία θα πραγματοποιείται μόνο στις κανονικές ώρες λειτουργίας.

Εξαναγκασμός λειτουργίας βάνας, κ.λ.π.:

Για την αποφυγή βλάβης στην εγκατάσταση, οι συσκευές που συνδέονται λειτουργικά με την αντλία / κυκλοφορητή, θα πρέπει να ανοίξουν.

Επιτήρηση ροής:

Για την αποτελεσματική παρακολούθηση των αντλιών / κυκλοφορητών θα εγκατασταθούν επιτηρητές ροής. Το σήμα από τον επιτηρητή ροής θα πρέπει να ακολουθεί το σήμα εντολοδότησης εντός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος. Σε περίπτωση που το σήμα ροής δεν ακολουθεί τις εντολοδοτήσεις, το σύστημα θα κοινοποιεί συναγερμό, η συσκευή θα απενεργοποιείται και ο χρήστης θα πρέπει να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό για την επανεκκίνησή της. Η παραπάνω λειτουργία θα εφαρμόζεται στο λογισμικό του συστήματος.

5.5.4.2 ΚΚΜ-1, 2, 3, 4

➤ Διαδικασία εκκίνησης:

- Συνάρτηση εκκίνησης – προεργασία:

Με την εκκίνηση κάποιας μονάδας κλιματισμού, το στοιχείο προθέρμανσης/θέρμανσης θα προστατεύεται από χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Η ακολουθία εκκίνησης της εγκατάστασης είναι:

- Η βάνα τους στοιχείου προθέρμανσης / θέρμανσης θα ελέγχεται και θα ακολουθεί ο κυκλοφορητής θερμού νερού. Ο απαιτούμενος χρόνος της παραπάνω διαδικασίας εξαρτάται από την εξωτερική θερμοκρασία.
- Το κιβώτιο μίξης θα είναι ρυθμιζόμενο στο 100% ανακυκλοφορία.
- Ακολουθεί το άνοιγμα των διαφραγμάτων νωπού και απαγωγής (εφόσον υπάρχουν), και στη συνέχεια η εκκίνηση των ανεμιστήρων.
- Τέλος, συνεχίζει η διαδικασία ελέγχου της θερμοκρασίας στο κιβώτιο μίξης και στοιχείο προθέρμανσης / θέρμανσης με ακολουθία.

- Διακοπή ρεύματος, ή επανεκκίνηση:

Το σύστημα θα μπορεί να πραγματοποιεί διαχείριση φορτίων σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή επανεκκίνησης των ψηφιακών ελεγκτών. Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού θα ενεργοποιούνται κλιμακωτά με χρονοκαθυστέρηση, για την αποφυγή φόρτωσης του ηλεκτρικού δικτύου.

➤ Λειτουργίες ασφαλείας:

- Διακόπτης ροής/ταχύτητα αέρα:

Η επιβεβαίωση της ροής του αέρα θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση διακόπτη ροής ή αισθητηρίου ταχύτητας αέρα. Θα κοινοποιείται συναγερμός σε περίπτωση που είτε ο διακόπτης ροής δεν επιβεβαιώσει την λειτουργία του

ανεμιστήρα, είτε το αισθητήριο δεν μετρά ταχύτητα πάνω από το προκαθορισμένο όριο (παραμετροποίηση από τον χρήστη) της λειτουργίας του ανεμιστήρα, η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται, και ο χρήστης θα πρέπει να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό, για την επανεκκίνηση της εγκατάστασης. Η παραπάνω λειτουργία θα εφαρμοστεί στον προγραμματισμό του συστήματος.

- Παρακολούθηση ρυπαρότητας φίλτρων:

Η ρυπαρότητα των φίλτρων θα παρακολουθείται μέσω διαφορικών πρεσοστατών, και θα έχει παραμετροποιούμενο χρόνο καθυστέρησης σφάλματος. Εφόσον υπάρξει σήμα ρυπαρότητας φίλτρο, θα κοινοποιείται συναγερμός συντήρησης φίλτρων, η εγκατάσταση δεν θα απενεργοποιείται, και ο χρήστης θα υποχρεώνεται να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό.

- Δικλείδες ασφαλείας:

Οι ζωτικής σημασίας για την ασφάλεια εγκαταστάσεις και συσκευές, που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, θα έχουν δικλείδες ασφαλείας στη λειτουργία τους. Δηλαδή, ο ανεμιστήρας δεν θα εντολοδοτείται αν δεν έχουν ανοίξει τα σχετικά με αυτόν διαφράγματα, για την αποφυγή λάθους χειρισμών από τον χρήστη. Το σύστημα δεν θα επιτρέπει χειροκίνητες λειτουργίες σε περίπτωση βλάβης οποιασδήποτε εγκατάστασης, που η λειτουργία της μπορεί να επιφέρει σωματική βλάβη, ή βλάβης στις εγκαταστάσεις.

- Αντιπαγετική προστασία μέσω αισθητηρίου θερμοκρασίας περιβάλλοντος:

Η αντιπαγετική προστασία θα εξαρτάται άμεσα από την θερμοκρασία περιβάλλοντος. Δηλαδή σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος θα απενεργοποιείται η κλιματιστική μονάδα, θα ενεργοποιείται ο σχετικός κυκλοφορητής, και θα ανοίγει η βάνα του στοιχείου. Το σύστημα θα αποκλείει την χειροκίνητη λειτουργία, και θα κοινοποιείται μήνυμα συναγερμού. Ο χρήστης (ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης που διαθέτει στο σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να ρυθμίσει το όριο θερμοκρασίας αντιπαγετικής προστασίας.

- Παρακολούθηση και κοινοποίηση:

Η δημιουργία μηνύματος συναγερμού για την παράκαμψη ελέγχου της θερμοκρασίας, ο οποίος δεν θα χρειάζεται αναγνώριση θα κοινοποιείται στον κεντρικό σταθμό, και μονάδες χειρισμού.

➤ Τύπος ενεργοποίησης:

- Βάσει ζήτησης των ελεγχόμενων χώρων:

Η κλιματιστική μονάδα θα ενεργοποιείται / απενεργοποιείται βάσει των απαιτήσεων των ελεγχόμενων χώρων, ώστε να είναι δυνατή η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση. Ο προσδιορισμός της ζήτησης θα επιτυγχάνεται από τις μετρήσεις θερμοκρασίας, υγρασίας, και ποιότητας αέρα των ελεγχόμενων χώρων. Οι μετρήσεις θα πρέπει να ομαλοποιούνται για λόγους ανεπιθύμητων εκκινήσεων. Επίσης, θα προβλεφθεί παραμετροποιήσιμος χρόνος ελάχιστης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης της κλιματιστικής μονάδας, και η ρύθμιση επιθυμητών τιμών όλων των σχετικών μετρούμενων μεγεθών.

- Επιλογή τρόπου λειτουργίας::

Χειρισμός τρόπου λειτουργίας μέσω του τοπικού πίνακα αυτοματισμού Auto-Off-On.

➤ Έλεγχος και χειρισμός:

- Έλεγχος θερμοκρασίας-υγρασίας, χειρισμός:

Όλες οι ρυθμίσεις και παράμετροι των εγκαταστάσεων, θα εμφανίζονται στις μονάδες χειρισμού σύμφωνα με τα δικαιώματα πρόσβασης των χρηστών, και θα μπορούν να μεταβληθούν από τις αντίστοιχες συναρτήσεις τους.

- Λαμβάνοντας υπόψη θερμική άνεση:

Το σύστημα θα προβλέπει πεδίο θερμικής άνεσης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη άνεση των χώρων.

- Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας:
 - ο Έλεγχος θερμοκρασίας-υγρασίας, γενικές πληροφορίες.
 - ο Έλεγχος θερμοκρασίας-υγρασίας:

Τρέχουσες τιμές και επιθυμητές τιμές για τον έλεγχο θερμοκρασίας/υγρασίας θα πρέπει να δηλώνονται σαν δείκτες ποιότητας. Θα πρέπει να υποστηρίζεται η αξιολόγηση τους βάσει μεγίστου, ελαχίστου, μέσης τιμής, απόκλισης, και εκπνοής εντός προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου.

- Παρακολούθηση θερμοκρασίας χώρου.:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της θερμοκρασίας χώρου σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

- Παρακολούθηση θερμοκρασίας προσαγωγής:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της θερμοκρασίας προσαγωγής σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

- Παρακολούθηση θερμοκρασίας επιστροφής:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της θερμοκρασίας επιστροφής σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

- Παρακολούθηση υγρασίας χώρου:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της υγρασίας χώρου σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Έλεγχος θερμοκρασίας:

- Έλεγχος βάσει απαίτησης από σήματα αυτοματισμού χώρου:

Οι επιθυμητές τιμές θα προσδιορίζονται από την ζήτηση του ελεγχόμενου χώρου, ώστε να είναι δυνατή η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση. Ο προσδιορισμός των τιμών θα επιτυγχάνεται από τα σήματα ζήτησης και τις συνθήκες των ελεγχόμενων χώρων.

- Χώρου επιστροφής - προσαγωγής (cascade):

Η θερμοκρασία της ελεγχόμενης εγκατάστασης θα ελέγχεται από αλγόριθμους που θα επεξεργάζονται τις τιμές επιστροφής αλλά και προσαγωγής αυτών, για να επιτύχουν τις ιδανικές συνθήκες (cascade control). Ο υπολογισμός της ρύθμισης της θερμοκρασίας θα υπολογίζεται από την ζήτηση των ελεγχόμενων χώρων. Το σύστημα θα υποστηρίζει καμπύλες αντιστάθμισης βάσει της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

- Έλεγχος με εναλλάκτη ανάκτησης ενέργειας:

Υπολογισμός διαφοράς θερμοκρασιών:

Στο σύνολό της η κλιματιστική μονάδα θα ψύχει τον προσαγόμενο αέρα με τον βέλτιστο ενεργειακά τρόπο. Λαμβάνοντας υπόψη την λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας (θέρμανση - ψύξη), και την διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του αέρα επιστροφής και περιβάλλοντος, ο προσαγόμενος αέρας θα ψύχεται από τον εναλλάκτη όταν αυτό είναι εφικτό.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας θέρμανσης:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας ψύξης:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Παρακολούθηση απόδοσης αποδοτικότητας προσαγωγής:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

➤ Έλεγχος υγρασίας:

- Έλεγχος επιστροφής - προσαγωγής (cascade):

Η υγρασία της ελεγχόμενης εγκατάστασης θα ελέγχεται από αλγόριθμους που θα επεξεργάζονται τις τιμές επιστροφής αλλά και προσαγωγής αυτών, για να επιτύχουν τις ιδανικές συνθήκες (cascade control). Ο υπολογισμός της ρύθμισης της υγρασίας θα υπολογίζεται από την ζήτηση των ελεγχόμενων χώρων. Το σύστημα θα υποστηρίζει πεδίο μετατόπισης της ρύθμισης στα όρια άνεσης των χώρων.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας υγρασίας:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της επιθυμητής τιμής υγρασίας σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας αφύγρανσης:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της επιθυμητής τιμής αφύγρανσης σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας υγρασίας:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

➤ Βελτιστοποίηση ελέγχου:

- Έλεγχος ανοιχτού και κλειστού βρόγχου:

Ο έλεγχος της εγκατάστασης θα βασίζεται σε εφαρμογές βελτιστοποίησης της ενέργειας / κόστους. Το πρόγραμμα θα ελέγχει τα στοιχεία θέρμανσης, ψύξης, υγρασίας, αφύγρανσης και εναλλακτών, και κατ' επέκταση τον δυναμικό έλεγχο των μετρούμενων μεγεθών (θερμοκρασία / υγρασία), μέσα στα πλαίσια των συνθηκών άνεσης του ψυχομετρικού χάρτη. Ο εναλλάκτης θα λειτουργεί είτε με τον πλέον οικονομικό, είτε με τον πλέον αποδοτικά ενεργειακό τρόπο.

- Ανάκτηση ενέργειας:

Η βελτιστοποίηση της ενεργειακής χρήσης και κατ' επέκταση του αντίστοιχου κόστους, θα διαμορφώνεται

προκλιματίζοντας τον νωπό αέρα με τη βοήθεια συσκευών ανάκτησης θερμότητας. Ο έλεγχος της ζήτησης για θέρμανση, ψύξη, υγρασία, και αφύγρανση, θα γίνεται με τέτοια μέθοδο ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ενεργειακές απαιτήσεις των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Οι διαδικασίες που σχετίζονται με την ενέργεια και τους παράγοντες κόστους αυτής, θα μπορούν να παραμετροποιηθούν από τους χρήστες του συστήματος.

- Ανάκτηση θερμότητας στο πεδίο άνεσης:

Το πεδίο άνεσης θα ελέγχεται μόνο από τον εναλλάκτη.

➤ Βελτιστοποίηση μέσω μεταβλητής παροχής αέρα:

- Ζήτηση από χώρους- ενεργειακή διαχείριση:

Στις εγκαταστάσεις ενεργειακής απόδοσης, έμφαση δίνεται στην μείωση παροχής του αέρα στις συνθήκες άνεσης των χώρων. Ο προγραμματισμός του ελέγχου της κλιματιστικής μονάδας θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι στροφές των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής να ελέγχονται διαδοχικά με τους ελέγχους θερμοκρασίας, υγρασίας, και ποιότητας αέρα.

➤ Ανεμιστήρες:

- Ανεμιστήρας προσαγωγής:

Οι ακόλουθοι ανεμιστήρες προβλέπονται για την μεταφορά του μέσου (αέρας): Ανεμιστήρας προσαγωγής.

- Ανεμιστήρας επιστροφής:

Οι ακόλουθοι ανεμιστήρες προβλέπονται για την μεταφορά του μέσου (αέρας): Ανεμιστήρας επιστροφής.

- Τρόπος ελέγχου:
- Προσαγωγή-επιστροφής χρονοκαθυστέρηση

Οι ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής θα εντολοδοτούνται μέσω την διεργασίας εκκίνησης της κλιματιστικής μονάδας. Ο ανεμιστήρας επιστροφής θα ξεκινά με χρονική καθυστέρηση μετά τον ανεμιστήρα προσαγωγής. Σε περίπτωση βλάβης κάποιου ανεμιστήρα, θα κοινοποιείται μήνυμα συναγερμού, και η κλιματιστική μονάδα θα απενεργοποιείται.

- Απενεργοποίηση ανεμιστήρα:

Η ενεργοποίηση των παρακάτω επιτηρήσεων θα έχει σαν αποτέλεσμα την απενεργοποίηση όλης της εγκατάστασης.: Διακόπτης επισκευής (διακόπτης συντήρησης) για λόγους συντήρησης.

- Αισθητήριο ταχύτητας αέρα:

Η ενεργοποίηση των παρακάτω επιτηρήσεων θα έχει σαν αποτέλεσμα την απενεργοποίηση όλης της εγκατάστασης.: Εσφαλμένη λειτουργία του αισθητηρίου ταχύτητας αέρα.

- Ανεμιστήρας μεταβλητής συχνότητας
- Έλεγχος ποιότητας αέρα, χρονοπρόγραμμα:

Μεταβαλλόμενη παροχή αέρα θα τροφοδοτεί τους χώρους με ανεμιστήρες μεταβαλλόμενης συχνότητας/ταχύτητας. Οι ανεμιστήρες θα ελέγχονται από αισθητήριο ποιότητας αέρα του χώρου για τον έλεγχο της απαιτούμενης παροχής (ζήτηση από τους χώρους). Η εγκατάσταση θα εκκινεί βάσει χρονοπρογράμματος.

- Βλάβη, κινητήρα μεταβλητής παροχής:

Το σφάλμα της συσκευής μεταβαλλόμενης συχνότητας (Inverter) θα επιτηρείται. Σε περίπτωση σφάλματος της συσκευής, ο ανεμιστήρας και κατ' επέκταση όλη η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται.

- Προστασία υπερφόρτισης:

Οι ανεμιστήρες θα προστατεύονται από τυχόν υπερφόρτιση του κινητήρα τους. Σε περίπτωση σήματος υπερφόρτισης, όλη η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται.

- Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση των ωρών λειτουργίας (κατά βαθμίδα) σε βάση

προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Διαφράγματα (On/Off)

Οι ακόλουθες μηχανικές απαιτήσεις θα πρέπει να περιλαμβάνονται για τους κινητήρες διαφραγμάτων:

Έλεγχος: Άνοιγμα / Κλείσιμο χωρίς ελατήριο επαναφοράς, χειροκίνητη λειτουργία με ενσωματωμένο κλειδίωμα θέσης.

- Διάφραγμα νωπού:

Διάφραγμα νωπού θα τοποθετηθεί στην κλιματιστική μονάδα, ώστε να αποτρέπεται η είσοδος κρύου αέρα όταν η μονάδα είναι απενεργοποιημένη. Ο έλεγχος θα αναγνωρίζει τη θέση του διαφράγματος, και θα το ανοίγει πριν την ενεργοποίηση της μονάδας. Δικλείδες ασφαλείας για την πρόληψη βλαβών των εγκαταστάσεων και την αποφυγή σωματικής βλάβης από εσφαλμένες λειτουργίες, θα προβλεφτούν.

- Επιτήρηση θέσης "Ανοιχτό":

Η παρακολούθηση της κατάστασης (ανοιχτό) του διαφράγματος είναι απαραίτητη, για την αποφυγή εσφαλμένης θέσης του. Η κατάσταση του θα εμφανίζεται και θα κοινοποιείται συναγερμός σε περίπτωση εσφαλμένης θέσης.

- Διαφράγματα προσαγωγής:

Τουλάχιστον ένα διάφραγμα προσαγόμενου αέρα θα προβλεφτεί για κάθε ζώνη που τροφοδοτεί η κλιματιστική μονάδα, ώστε να σταματά την ροή του αέρα όταν η επιμέρους εγκαταστάσεις της κάθε ζώνης είναι απενεργοποιημένες. Επίσης, τουλάχιστον ένα διάφραγμα προσαγόμενου αέρα θα πρέπει να έχει ανοίξει πλήρως πριν την εκκίνηση του ανεμιστήρα προσαγωγής της κλιματιστικής μονάδας. Η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται όταν όλα τα διαφράγματα προσαγωγής είναι κλειστά. Ο έλεγχος θα αναγνωρίζει τη θέση του διαφράγματος, και δικλείδες ασφαλείας για την πρόληψη βλαβών των εγκαταστάσεων και την αποφυγή σωματικής βλάβης από εσφαλμένες λειτουργίες, θα προβλεφτούν.

- Διαφράγματα απόρριψης

Τουλάχιστον ένα διάφραγμα απόρριψης θα προβλεφτεί για κάθε ζώνη που τροφοδοτεί η κλιματιστική μονάδα, ώστε να σταματά την ροή του αέρα όταν η επιμέρους εγκαταστάσεις της κάθε ζώνης είναι απενεργοποιημένες. Επίσης, τουλάχιστον ένα διάφραγμα απόρριψης θα πρέπει να έχει ανοίξει πλήρως πριν την εκκίνηση του ανεμιστήρα απόρριψης της κλιματιστικής μονάδας. Η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται όταν όλα τα διαφράγματα απόρριψης είναι κλειστά. Ο έλεγχος θα αναγνωρίζει τη θέση του διαφράγματος, και δικλείδες ασφαλείας για την πρόληψη βλαβών των εγκαταστάσεων και την αποφυγή σωματικής βλάβης από εσφαλμένες λειτουργίες, θα προβλεφτούν.

➤ Φίλτρο

- Επιτήρηση φίλτρου:

- Φίλτρο προσαγωγής:

Ρυπαρότητα φίλτρου, Διαφορική πίεσης: Το σύστημα θα εμφανίζει και παρακολουθεί την διαφορική πίεση των φίλτρων. Η ρυπαρότητα των φίλτρων θα κοινοποιείται με συναγερμό και πληροφορία "Filter Dirty", η οποία και θα πρέπει να παραμένει ενεργή μέχρι την αποκατάσταση της αιτίας. Δηλαδή, το μήνυμα συναγερμού θα αποκατασταθεί μόνο μετά την αλλαγή / καθαρισμού του φίλτρου, και ο χρήστης αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό. Τα ακόλουθα φίλτρα θα επιτηρούνται: Φίλτρο προσαγωγής.

- Φίλτρο επιστροφής:

Ρυπαρότητα φίλτρου, Διαφορική πίεσης: Το σύστημα θα εμφανίζει και παρακολουθεί την διαφορική πίεση των φίλτρων. Η ρυπαρότητα των φίλτρων θα κοινοποιείται με συναγερμό και πληροφορία "Filter Dirty", η οποία και θα πρέπει να παραμένει ενεργή μέχρι την αποκατάσταση της αιτίας. Δηλαδή, το μήνυμα συναγερμού θα αποκατασταθεί μόνο μετά την αλλαγή / καθαρισμού του φίλτρου, και ο χρήστης αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό. Τα

ακόλουθα φίλτρα θα επιτηρούνται: Φίλτρο επιστροφής.

➤ Ανάκτηση ενέργειας

- Κιβώτιο μίξης:
 - ο Λειτουργία εκκίνησης:

Το κιβώτιο μίξης θα εντάσσεται στην λειτουργία εκκίνησης της εγκατάστασης. Με την εκκίνηση της εγκατάστασης, τα διαφράγματα θα παρακάμπτονται και θα περνούν σε κανονική λειτουργία (έλεγχος βάσει ζήτησης, ελάχιστος νωπός, κ.λ.π.) μετά την ενεργοποίηση των υπολοίπων μερών της εγκατάστασης (ανεμιστήρες, στοιχεία, κ.α.).

- ο Ανάκτηση θερμότητας, σύγκριση θερμοκρασιών:

Ανάκτηση θερμότητας θα προκύπτει μέσα από τον συνεχή έλεγχο του κιβωτίου μίξης, τόσο για την θέρμανση όσο και την ψύξη του ελεγχόμενου χώρου. Η σύγκριση των θερμοκρασιών επιστροφής και περιβάλλοντος θα εναλλάσσει τον έλεγχο της συνάρτησης για θέρμανση και για ψύξη.

- Έλεγχος κιβωτίου μίξης:
 - ο Κινητήρας νωπού/απαγωγής/ανακυκλοφορίας:

Ανάκτηση ενέργειας θα επιτυγχάνεται με τον συνεχή έλεγχο του κιβωτίου μίξης, για την μίξη του αέρα ανακυκλοφορίας. Κοινός κινητήρας θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των διαφραγμάτων νωπού και απαγωγής και ανακυκλοφορίας.

➤ Στοιχείο θερμού και στοιχείο ψυχρού:

- Στοιχείο θερμού, ζεστά νερά:
 - ο Έλεγχος:

Το στοιχείο θέρμανσης / προθέρμανσης θα απενεργοποιείται στην περίπτωση λειτουργίας αφύγρανσης.

- ο Συνάρτηση - Εξαρτώμενη ζήτησης:

Ο έλεγχος του προθερμαστικού στοιχείου θα ελέγχεται με βάσει της ζήτησης του χώρου. Αυτή η στρατηγική ελέγχου αποφέρει την μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ο βρόγχος ελέγχου θα εντάσσεται στις απαραίτητες αλληλουχίες της εγκατάστασης.

- ο Λειτουργία αντιπαγετικής προστασίας:

Μέσω αισθητηρίου θερμοκρασίας περιβάλλοντος: Η απενεργοποίηση της εγκατάστασης για την αντιπαγετική προστασία της (από το αισθητήριο περιβάλλοντος), θα εντάσσεται στη λογική ελέγχου της εγκατάστασης

- Στοιχείο θέρμανσης/μεταθέρμανσης,ζεστά νερά:
 - ο Έλεγχος:

Ο έλεγχος του θερμαντικού στοιχείου θα ελέγχεται με βάσει της ζήτησης του χώρου. Αυτή η στρατηγική ελέγχου αποφέρει την μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ο βρόγχος ελέγχου θα εντάσσεται στις απαραίτητες αλληλουχίες της εγκατάστασης.

- Στοιχείο ψύξης, ψυχρού νερού:
 - ο Έλεγχος:

Συνάρτηση-Βάσει ζήτησης θερμ. και υγρασίας: Ο έλεγχος του στοιχείου ψυχρού θα ελέγχεται βάσει της ζήτησης του χώρου (θερμοκρασία και υγρασία). Αυτή η στρατηγική ελέγχου αποφέρει την μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ο βρόγχος ελέγχου θα εντάσσεται στις απαραίτητες αλληλουχίες (θέρμανσης / Ψύξης και ύγρανσης . αφύγρανσης) της εγκατάστασης.

- Βάνα:

Αναλογική λειτουργία της βάνας θα παρέχεται για τον έλεγχο της θερμοκρασίας.

5.5.4.3 ΚΚΜ 5,6,7,8,9,10

➤ Διαδικασία εκκίνησης:

- Συνάρτηση εκκίνησης – προεργασία:

Με την εκκίνηση κάποιας μονάδας κλιματισμού, το στοιχείο προθέρμανσης/θέρμανσης θα προστατεύεται από χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Η ακολουθία εκκίνησης της εγκατάστασης είναι:

- ο Η βάνα του στοιχείου προθέρμανσης / θέρμανσης θα ελέγχεται και θα ακολουθεί ο κυκλοφορητής θερμού νερού. Ο απαιτούμενος χρόνος της παραπάνω διαδικασίας εξαρτάται από την εξωτερική θερμοκρασία.
- ο Το κιβώτιο μίξης θα είναι ρυθμιζόμενο στο 100% ανακυκλοφορία.
- ο Ακολουθεί το άνοιγμα των διαφραγμάτων νωπού και απαγωγής (εφόσον υπάρχουν), και στη συνέχεια η εκκίνηση των ανεμιστήρων.
- ο Τέλος, συνεχίζει η διαδικασία ελέγχου της θερμοκρασίας στο κιβώτιο μίξης και στοιχείο προθέρμανσης / θέρμανσης με ακολουθία.

- Διακοπή ρεύματος, ή επανεκκίνηση:

Το σύστημα θα μπορεί να πραγματοποιεί διαχείριση φορτίων σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή επανεκκίνησης των ψηφιακών ελεγκτών. Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού θα ενεργοποιούνται κλιμακωτά με χρονοκαθυστέρηση, για την αποφυγή φόρτωσης του ηλεκτρικού δικτύου.

➤ Λειτουργίες ασφαλείας:

- Διακόπτης ροής/ταχύτητα αέρα:

Η επιβεβαίωση της ροής του αέρα θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση διακόπτη ροής ή αισθητηρίου ταχύτητας αέρα. Θα κοινοποιείται συναγερμός σε περίπτωση που είτε ο διακόπτης ροής δεν επιβεβαιώσει την λειτουργία του ανεμιστήρα, είτε το αισθητήριο δεν μετρά ταχύτητα πάνω από το προκαθορισμένο όριο (παραμετροποιησιμο από τον χρήστη) της λειτουργίας του ανεμιστήρα, η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται, και ο χρήστης θα πρέπει να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό, για την επανεκκίνηση της εγκατάστασης. Η παραπάνω λειτουργία θα εφαρμοστεί στον προγραμματισμό του συστήματος.

- Παρακολούθηση ρυπαρότητας φίλτρων:

Η ρυπαρότητα των φίλτρων θα παρακολουθείται μέσω διαφορικών πρεσσοστατών, και θα έχει παραμετροποιούμενο χρόνο καθυστέρησης σφάλματος. Εφόσον υπάρξει σήμα ρυπαρότητας φίλτρο, θα κοινοποιείται συναγερμός συντήρησης φίλτρων, η εγκατάσταση δεν θα απενεργοποιείται, και ο χρήστης θα υποχρεώνεται να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό.

- Δικλείδες ασφαλείας:

Οι ζωτικής σημασίας για την ασφάλεια εγκαταστάσεις και συσκευές, που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, θα έχουν δικλείδες ασφαλείας στη λειτουργία τους. Δηλαδή, ο ανεμιστήρας δεν θα εντολοδοτείται αν δεν έχουν ανοίξει τα σχετικά με αυτόν διαφράγματα, για την αποφυγή λάθους χειρισμών από τον χρήστη. Το σύστημα δεν θα επιτρέπει χειροκίνητες λειτουργίες σε περίπτωση βλάβης οποιασδήποτε εγκατάστασης, που η λειτουργία της μπορεί να επιφέρει σωματική βλάβη, ή βλάβης στις εγκαταστάσεις.

- Αντιπαγετική προστασία:

Μέσω αισθητηρίου θερμοκρασίας περιβάλλοντος: Η αντιπαγετική προστασία θα εξαρτάται άμεσα από την θερμοκρασία περιβάλλοντος. Δηλαδή σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος θα απενεργοποιείται η κλιματιστική μονάδα, θα ενεργοποιείται ο σχετικός κυκλοφορητής, και θα ανοίγει η βάννα του στοιχείου. Το σύστημα θα αποκλείει την χειροκίνητη λειτουργία, και θα κοινοποιείται μήνυμα συναγερμού. Ο χρήστης (ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης που διαθέτει στο σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να ρυθμίσει το όριο θερμοκρασίας αντιπαγετικής προστασίας.

- Παρακολούθηση και κοινοποίηση:

Η δημιουργία μηνύματος συναγερμού για την παράκαμψη ελέγχου της θερμοκρασίας, ο οποίος δεν θα χρειάζεται αναγνώριση θα κοινοποιείται στον κεντρικό σταθμό, και μονάδες χειρισμού.

➤ Τύπος ενεργοποίησης:

- Βάσει ζήτησης των ελεγχόμενων χώρων:

Η κλιματιστική μονάδα θα ενεργοποιείται / απενεργοποιείται βάσει των απαιτήσεων των ελεγχόμενων χώρων, ώστε να είναι δυνατή η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση. Ο προσδιορισμός της ζήτησης θα επιτυγχάνεται από τις μετρήσεις θερμοκρασίας, υγρασίας, και ποιότητας αέρα των ελεγχόμενων χώρων. Οι μετρήσεις θα πρέπει να ομαλοποιούνται για λόγους ανεπιθύμητων εκκινήσεων. Επίσης, θα προβλεφθεί παραμετροποιησιμος χρόνος ελάχιστης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης της κλιματιστικής μονάδας, και η ρύθμιση επιθυμητών τιμών όλων των σχετικών μετρούμενων μεγεθών.

- Επιλογή τρόπου λειτουργίας:

Χειρισμός τρόπου λειτουργίας μέσω του τοπικού πίνακα αυτοματισμού Auto-Off-On.

- Τροφοδοσία:

Εκκίνηση εγκαταστάσεων τμηματικά με χρονική καθυστέρηση μετά την επαναφορά τροφοδοσίας ή την επανεκκίνηση του ψηφιακού ελεγκτή.

➤ Έλεγχος και χειρισμός:

- Έλεγχος θερμοκρασίας-υγρασίας, χειρισμός:

Όλες οι ρυθμίσεις και παράμετροι των εγκαταστάσεων, θα εμφανίζονται στις μονάδες χειρισμού σύμφωνα με τα δικαιώματα πρόσβασης των χρηστών, και θα μπορούν να μεταβληθούν από τις αντίστοιχες συναρτήσεις τους.

- Λαμβάνοντας υπόψη θερμική άνεση:

Το σύστημα θα προβλέπει πεδίο θερμικής άνεσης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη άνεση των χώρων.

- Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας:

➤ Έλεγχος θερμοκρασίας-υγρασίας, γενικές πληροφορίες:

Έλεγχος θερμοκρασίας-υγρασίας: Τρέχουσες τιμές και επιθυμητές τιμές για τον έλεγχο θερμοκρασίας/υγρασίας θα πρέπει να δηλώνονται σαν δείκτες ποιότητας. Θα πρέπει να υποστηρίζεται η αξιολόγηση τους βάσει μεγίστου, ελαχίστου, μέσης τιμής, απόκλισης, και εκπνοής εντός προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου.

➤ Παρακολούθηση θερμοκρασίας χώρου:

Θερμοκρασία Χώρου: Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της θερμοκρασίας χώρου σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Παρακολούθηση θερμοκρασίας προσαγωγής:

Θερμοκρασία Προσαγωγής: Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της θερμοκρασίας προσαγωγής σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα

αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Παρακολούθηση θερμοκρασίας επιστροφής:

Θερμοκρασία Επιστροφής: Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της θερμοκρασίας επιστροφής σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Παρακολούθηση υγρασίας χώρου:

Υγρασία χώρου: Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της υγρασίας χώρου σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Έλεγχος θερμοκρασίας

- Έλεγχος βάσει απαίτησης από σήματα αυτοματισμού χώρου:

Οι επιθυμητές τιμές θα προσδιορίζονται από την ζήτηση του ελεγχόμενου χώρου, ώστε να είναι δυνατή η βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση. Ο προσδιορισμός των τιμών θα επιτυγχάνεται από τα σήματα ζήτησης και τις συνθήκες των ελεγχόμενων χώρων.

- Χώρου επιστροφής - προσαγωγής (cascade):

Η θερμοκρασία της ελεγχόμενης εγκατάστασης θα ελέγχεται από αλγόριθμους που θα επεξεργάζονται τις τιμές επιστροφής αλλά και προσαγωγής αυτών, για να επιτύχουν τις ιδανικές συνθήκες (cascade control). Ο υπολογισμός της ρύθμισης της θερμοκρασίας θα υπολογίζεται από την ζήτηση των ελεγχόμενων χώρων. Το σύστημα θα υποστηρίζει καμπύλες αντιστάθμισης βάσει της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

- Έλεγχος με εναλλάκτη ανάκτησης ενέργειας:

Υπολογισμός διαφοράς θερμοκρασιών: Στο σύνολό της η κλιματιστική μονάδα θα ψύχει τον προσαγόμενο αέρα με τον βέλτιστο ενεργειακό τρόπο. Λαμβάνοντας υπόψη την λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας (θέρμανση - ψύξη), και την διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του αέρα επιστροφής και περιβάλλοντος, ο προσαγόμενος αέρας θα ψύχεται από τον εναλλάκτη όταν αυτό είναι εφικτό.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας θέρμανσης:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Παρακολούθηση αποδοτικότητας ψύξης:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Παρακολούθηση απόδοσης αποδοτικότητας προσαγωγής:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

➤ Έλεγχος υγρασίας

• Στρατηγική Ελέγχου:

➤ Έλεγχος επιστροφής - προσαγωγής (cascade):

Η υγρασία της ελεγχόμενης εγκατάστασης θα ελέγχεται από αλγόριθμους που θα επεξεργάζονται τις τιμές επιστροφής αλλά και προσαγωγής αυτών, για να επιτύχουν τις ιδανικές συνθήκες (cascade control). Ο υπολογισμός της ρύθμισης της υγρασίας θα υπολογίζεται από την ζήτηση των ελεγχόμενων χώρων. Το σύστημα θα υποστηρίζει πεδίο μετατόπισης της ρύθμισης στα όρια άνεσης των χώρων.

• Παρακολούθηση αποδοτικότητας υγρασίας:

➤ Επιθυμητή τιμή υγρασίας:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της επιθυμητής τιμής υγρασίας σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

• Παρακολούθηση αποδοτικότητας αφύγρανσης:

➤ Επιθυμητή τιμή αφύγρανσης:

Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση της επιθυμητής τιμής αφύγρανσης σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Η αξιολόγηση θα πάυει σε περιπτώσεις βλαβών (διακοπή αισθητηρίου, βλάβη σε κάρτα E/E κλπ.). Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

• Παρακολούθηση απόδοτικότητας υγρασίας:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

➤ Βελτιστοποίηση ελέγχου

• Έλεγχος ανοιχτού και κλειστού βρόγχου:

Ο έλεγχος της εγκατάστασης θα βασίζεται σε εφαρμογές βελτιστοποίησης της ενέργειας / κόστους. Το πρόγραμμα θα ελέγχει τα στοιχεία θέρμανσης, ψύξης, υγρασίας, αφύγρανσης και εναλλακτών, και κατ' επέκταση τον δυναμικό έλεγχο των μετρούμενων μεγεθών (θερμοκρασία / υγρασία), μέσα στα πλαίσια των συνθηκών άνεσης του ψυχομετρικού χάρτη. Ο εναλλάκτης θα λειτουργεί είτε με τον πλέον οικονομικό, είτε με τον πλέον αποδοτικό ενεργειακό τρόπο.

• Ανάκτηση ενέργειας:

Η βελτιστοποίηση της ενεργειακής χρήσης και κατ' επέκταση του αντίστοιχου κόστους, θα διαμορφώνεται προκλιματίζοντας τον νωπό αέρα με τη βοήθεια συσκευών ανάκτησης θερμότητας. Ο έλεγχος της ζήτησης για θέρμανση, ψύξη, υγρασία, και αφύγρανση, θα γίνεται με τέτοια μέθοδο ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ενεργειακές απαιτήσεις των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Οι διαδικασίες που σχετίζονται με την ενέργεια και τους παράγοντες κόστους αυτής, θα μπορούν να παραμετροποιηθούν από τους χρήστες του συστήματος.

• Ανάκτηση θερμότητας στο πεδίο άνεσης:

Το πεδίο άνεσης θα ελέγχεται μόνο από τον εναλλάκτη.

➤ Βελτιστοποίηση μέσω μεταβλητής παροχής αέρα:

• Ζήτηση από χώρους- ενεργειακή διαχείριση:

Στις εγκαταστάσεις ενεργειακής απόδοσης, έμφαση δίνεται στην μείωση παροχής του αέρα στις συνθήκες άνεσης των χώρων. Ο προγραμματισμός του ελέγχου της κλιματιστικής μονάδας θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι στροφές των

ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής να ελέγχονται διαδοχικά με τους ελέγχους θερμοκρασίας, υγρασίας, και ποιότητας αέρα.

➤ Ανεμιστήρες:

- Ανεμιστήρας προσαγωγής:

Οι ακόλουθοι ανεμιστήρες προβλέπονται για την μεταφορά του μέσου (αέρας): Ανεμιστήρας προσαγωγής.

- Ανεμιστήρας επιστροφής:

Οι ακόλουθοι ανεμιστήρες προβλέπονται για την μεταφορά του μέσου (αέρας): Ανεμιστήρας επιστροφής.

- Τρόπος ελέγχου:

➤ Προσαγωγή-επιστροφής χρονοκαυστέρηση:

Οι ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής θα εντολοδοτούνται μέσω την διεργασίας εκκίνησης της κλιματιστικής μονάδας. Ο ανεμιστήρας επιστροφής θα ξεκινά με χρονική καθυστέρηση μετά τον ανεμιστήρα προσαγωγή. Σε περίπτωση βλάβης κάποιου ανεμιστήρα, θα κοινοποιείται μήνυμα συναγερμού, και η κλιματιστική μονάδα θα απενεργοποιείται.

➤ Απενεργοποίηση ανεμιστήρα:

Διακόπτης συντήρησης: Η ενεργοποίηση των παρακάτω επιτηρήσεων θα έχει σαν αποτέλεσμα την απενεργοποίηση όλης της εγκατάστασης: Διακόπτης επισκευής (διακόπτης συντήρησης) για λόγους συντήρησης.

➤ Αισθητήριο ταχύτητας αέρα:

Η ενεργοποίηση των παρακάτω επιτηρήσεων θα έχει σαν αποτέλεσμα την απενεργοποίηση όλης της εγκατάστασης: Εσφαλμένη λειτουργία του αισθητηρίου ταχύτητας αέρα.

- Ανεμιστήρας μεταβλητής συχνότητας:

➤ Έλεγχος:

Έλεγχος ποιότητας αέρα, χρονοπρόγραμμα: Μεταβαλλόμενη παροχή αέρα θα τροφοδοτεί τους χώρους με ανεμιστήρες μεταβαλλόμενης συχνότητας/ταχύτητας. Οι ανεμιστήρες θα ελέγχονται από αισθητήριο ποιότητας αέρα του χώρου για τον έλεγχο της απαιτούμενης παροχής (ζήτηση από τους χώρους). Η εγκατάσταση θα εκκινεί βάσει χρονοπρογράμματος.

➤ Βλάβη, κινητήρα μεταβλητής παροχής:

Το σφάλμα της συσκευής μεταβαλλόμενης συχνότητας (Inverter) θα επιτηρείται. Σε περίπτωση σφάλματος της συσκευής, ο ανεμιστήρας και κατ' επέκταση όλη η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται.

➤ Προστασία υπερφόρτισης:

Οι ανεμιστήρες θα προστατεύονται από τυχόν υπερφόρτιση του κινητήρα τους. Σε περίπτωση σήματος υπερφόρτισης, όλη η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται.

➤ Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας:

Τρόπος λειτουργίας, ώρες: Απαιτείται η παρακολούθηση, αξιολόγηση και απεικόνιση των ωρών λειτουργίας (κατά βαθμίδα) σε βάση προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου. Η τιμή θα παρακολουθείται σε μέγιστα και ελάχιστα όρια και θα αναπαρίσταται σαν δείκτης κατάστασης σε περιπτώσεις υπέρβασης. Θα απεικονίζεται επίσης η τρέχουσα τιμή. Τέλος θα είναι διαθέσιμη στο αρχείο καταγραφών η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου.

➤ Διαφράγματα (On/Off):

- Γενικά:

Οι ακόλουθες μηχανικές απαιτήσεις θα πρέπει να περιλαμβάνονται για τους κινητήρες διαφραγμάτων:

Έλεγχος: Άνοιγμα / Κλείσιμο χωρίς ελατήριο επαναφοράς, χειροκίνητη λειτουργία με ενσωματωμένο κλείδωμα θέσης.

- Διάφραγμα νωπού:

➤ Λειτουργία διαφράγματος νωπού:

Διάφραγμα νωπού θα τοποθετηθεί στην κλιματιστική μονάδα, ώστε να αποτρέπεται η είσοδος κρύου αέρα όταν η μονάδα είναι απενεργοποιημένη. Ο έλεγχος θα αναγνωρίζει τη θέση του διαφράγματος, και θα το ανοίγει πριν την ενεργοποίηση της μονάδας. Δικλείδες ασφαλείας για την πρόληψη βλαβών των εγκαταστάσεων και την αποφυγή σωματικής βλάβης από εσφαλμένες λειτουργίες, θα προβλεφτούν.

➤ Επιτήρηση θέσης "Ανοιχτό":

Η παρακολούθηση της κατάστασης (ανοιχτό) του διαφράγματος είναι απαραίτητη, για την αποφυγή εσφαλμένης θέσης του. Η κατάστασή του θα εμφανίζεται και θα κοινοποιείται συναγερμός σε περίπτωση εσφαλμένης θέσης.

• Διαφράγματα προσαγωγής:

➤ Λειτουργία διαφράγματος προσαγωγής:

Τουλάχιστον ένα διάφραγμα προσαγόμενου αέρα θα προβλεφτεί για κάθε ζώνη που τροφοδοτεί η κλιματιστική μονάδα, ώστε να σταματά την ροή του αέρα όταν η επιμέρους εγκαταστάσεις της κάθε ζώνης είναι απενεργοποιημένες. Επίσης, τουλάχιστον ένα διάφραγμα προσαγόμενου αέρα θα πρέπει να έχει ανοίξει πλήρως πριν την εκκίνηση του ανεμιστήρα προσαγωγής της κλιματιστικής μονάδας. Η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται όταν όλα τα διαφράγματα προσαγωγής είναι κλειστά. Ο έλεγχος θα αναγνωρίζει τη θέση του διαφράγματος, και δικλείδες ασφαλείας για την πρόληψη βλαβών των εγκαταστάσεων και την αποφυγή σωματικής βλάβης από εσφαλμένες λειτουργίες, θα προβλεφτούν.

➤ Διαφράγματα απόρριψης:

Λειτουργία διαφράγματος απόρριψης: Τουλάχιστον ένα διάφραγμα απόρριψης θα προβλεφτεί για κάθε ζώνη που τροφοδοτεί η κλιματιστική μονάδα, ώστε να σταματά την ροή του αέρα όταν η επιμέρους εγκαταστάσεις της κάθε ζώνης είναι απενεργοποιημένες. Επίσης, τουλάχιστον ένα διάφραγμα απόρριψης θα πρέπει να έχει ανοίξει πλήρως πριν την εκκίνηση του ανεμιστήρα απόρριψης της κλιματιστικής μονάδας. Η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται όταν όλα τα διαφράγματα απόρριψης είναι κλειστά. Ο έλεγχος θα αναγνωρίζει τη θέση του διαφράγματος, και δικλείδες ασφαλείας για την πρόληψη βλαβών των εγκαταστάσεων και την αποφυγή σωματικής βλάβης από εσφαλμένες λειτουργίες, θα προβλεφτούν.

➤ Φίλτρο:

➤ Επιτήρηση φίλτρου:

➤ Φίλτρο προσαγωγής:

Ρυπαρότητα φίλτρου, Διαφορική πίεσης: Το σύστημα θα εμφανίζει και παρακολουθεί την διαφορική πίεση των φίλτρων. Η ρυπαρότητα των φίλτρων θα κοινοποιείται με συναγερμό και πληροφορία "Filter Dirty", η οποία και θα πρέπει να παραμένει ενεργή μέχρι την αποκατάσταση της αιτίας. Δηλαδή, το μήνυμα συναγερμού θα αποκατασταθεί μόνο μετά την αλλαγή / καθαρισμού του φίλτρου, και ο χρήστης αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό. Τα ακόλουθα φίλτρα θα επιτηρούνται: Φίλτρο προσαγωγής.

➤ Φίλτρο επιστροφής:

Ρυπαρότητα φίλτρου, Διαφορική πίεσης: Το σύστημα θα εμφανίζει και παρακολουθεί την διαφορική πίεση των φίλτρων. Η ρυπαρότητα των φίλτρων θα κοινοποιείται με συναγερμό και πληροφορία "Filter Dirty", η οποία και θα πρέπει να παραμένει ενεργή μέχρι την αποκατάσταση της αιτίας. Δηλαδή, το μήνυμα συναγερμού θα αποκατασταθεί μόνο μετά την αλλαγή / καθαρισμού του φίλτρου, και ο χρήστης αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό. Τα ακόλουθα φίλτρα θα επιτηρούνται: Φίλτρο επιστροφής.

➤ Στοιχείο θερμού και στοιχείο ψυχρού:

➤ Στοιχείο θερμού, ζεστά νερά:

➤ Αφύγρανση:

Το στοιχείο θέρμανσης / προθέρμανσης θα απενεργοποιείται στην περίπτωση λειτουργίας αφύγρανσης.

- Συνάρτηση - Εξαρτώμενη ζήτησης:

Ο έλεγχος του προθερματικού στοιχείου θα ελέγχεται με βάση της ζήτησης του χώρου. Αυτή η στρατηγική ελέγχου αποφέρει την μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ο βρόγχος ελέγχου θα εντάσσεται στις απαραίτητες αλληλουχίες της εγκατάστασης.

- Λειτουργία αντιπαγετικής προστασίας:

Μέσω αισθητηρίου θερμοκρασίας περιβάλλοντος: Η απενεργοποίηση της εγκατάστασης για την αντιπαγετική προστασία της (από το αισθητήριο περιβάλλοντος), θα εντάσσεται στη λογική ελέγχου της εγκατάστασης

- Ηλεκτρικό στοιχείο θερμού:

- Συνάρτηση βάσει ζήτησης:

Ο έλεγχος του στοιχείου θα ελέγχεται βάσει της ζήτησης του χώρου. Αυτή η στρατηγική ελέγχου αποφέρει την μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ο βρόγχος ελέγχου θα εντάσσεται στις απαραίτητες αλληλουχίες της εγκατάστασης.

- Αφύγρανση:

Το στοιχείο θα απενεργοποιείται στην περίπτωση λειτουργίας αφύγρανσης.

- Έλεγχος στοιχείου θερμού:

Το ηλεκτρικό στοιχείο ενεργοποιείται βάσει της πραγματικής ζήτησης. Η έξοδος του ελέγχου θερμοκρασίας επιδρά στο στοιχείο.

- Επιτήρηση λειτουργίας στοιχείου:

Απαιτείται σήμα επιτήρησης / παρακολούθησης λειτουργίας του στοιχείου.

- Στοιχείο ψύξης, ψυχρού νερού:

- Συνάρτηση-Βάσει ζήτησης θερμ. και υγρασίας:

Ο έλεγχος του στοιχείου ψυχρού θα ελέγχεται βάσει της ζήτησης του χώρου (θερμοκρασία και υγρασία). Αυτή η στρατηγική ελέγχου αποφέρει την μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ο βρόγχος ελέγχου θα εντάσσεται στις απαραίτητες αλληλουχίες (θέρμανσης / Ψύξης και ύγρανσης . αφύγρανσης) της εγκατάστασης.

- Βάνα:

Αναλογική λειτουργία της βάνας θα παρέχεται για τον έλεγχο της θερμοκρασίας.

5.5.4.4 ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - Παραγωγή θερμού νερού

- Παραγωγή βάσει ζήτησης:

Για την παραγωγή ζεστού νερού με ένα λέβητα, οι ακόλουθες λειτουργίες θα εφαρμοστούν: Η εγκατάσταση θα εκκινεί μόνο μέσω της πραγματικής ζήτησης για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείρισή της. Η παραγωγική διαδικασία εκκινεί μέσω σήματος ζήτησης από τις επιμέρους καταναλώσεις (κυκλώματα θέρμανσης, ζεστά νερά, κλιματισμό).

- Απενεργοποίηση εγκατάστασης:

- Επιτήρηση χαμηλής πίεσης:

Η εγκατάσταση παραγωγής θερμού νερού θα απενεργοποιείται εφόσον υπάρχει σήμανση από τον πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης.

- Επιτήρηση υψηλής πίεσης:

Η εγκατάσταση παραγωγής θερμού νερού θα απενεργοποιείται εφόσον υπάρχει σήμανση από τον πρεσοστάτη υψηλής πίεσης.

- Βλάβη κεντρικού κυκλοφορητή:

Η εγκατάσταση παραγωγής θερμού νερού θα απενεργοποιείται εφόσον υπάρχει σήμανση βλάβης από τον κεντρικό κυκλοφορητή.

- Ενεργοποίηση λέβητα:

Ο λέβητας θα ενεργοποιείται από την απαίτησή του από το σύστημα.

- Έλεγχος καυστήρα (άμεσος):

Καυστήρας 2 βαθμίδων με ρυθμιζόμενο ελάχιστο και μέγιστο όριο εκκίνησης απαιτείται.

- Μείωση βήματος, κίνδυνος υπερθέρμανσης:

Ο έλεγχος θα προγραμματιστεί ώστε να επιτρέπει την μείωση βαθμίδων του καυστήρα, για την αποφυγή κοινοποίησης υπερθέρμανσης από το αισθητήριο υπερθέρμανσης.

- Ελεγκτής καυστήρα:

Θα πρέπει να διατίθεται διβάθμιος καυστήρας με έλεγχο ελάχιστου και μέγιστου ορίου χρόνου ανοίγματος και κλεισίματος.

- Κυκλοφορητής λέβητα:

- Έλεγχος Κυκλοφορητή:

- Επιτήρηση λειτουργίας

- Επαφή λειτουργίας του κυκλοφορητή θα επιτηρείται από το σύστημα.

5.5.4.5 ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- Τρόποι λειτουργίας:

- Περίοδος θέρμανσης:

Ο χρήστης της εγκατάστασης θα μπορεί να προκαθορίσει την περίοδο θέρμανσης για το κύκλωμα θέρμανσης.

- Ζήτηση και αντίστοιχη επιθυμητή τιμή:

Για τον έλεγχο του κυκλώματος θέρμανσης βάσει της πραγματική ζήτησης της κατανάλωσης, οι επιμέρους εγκαταστάσεις (καταναλωτές) θα αποστέλλουν σήμα επιθυμητής τιμής θέρμανσης που τους ικανοποιεί, μαζί με το σήμα ζήτησης θέρμανσης στα κυκλώματα παραγωγής / διανομής.

- Λειτουργίες ασφαλείας:

- Ανίχνευση θερμοκρασίας (TD):

Ο ανιχνευτής θερμοκρασίας (Temperature Detector) θα αξιολογείται από πλευράς υλικού και λογισμικού, θα απενεργοποιεί την εντολή της αντίστοιχης εγκατάστασης όταν η θερμοκρασία υπερβεί το όριο, και θα κοινοποιεί μήνυμα συναγερμού. Η αυτόματη επαναφορά του ανιχνευτή θα πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία επανέρθει εντός των ορίων λειτουργίας της εγκατάστασης.

- Όριο ασφαλείας πίεσης:

Το όριο ασφαλείας πίεσης θα αξιολογείται από πλευράς υλικού και λογισμικού, θα απενεργοποιεί την εντολή της αντίστοιχης εγκατάστασης όταν η πίεση υπερβεί το χαμηλό/υψηλό όριο, και θα κοινοποιεί μήνυμα συναγερμού. Ο χρήστης θα πρέπει να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό πριν από την επανεκκίνηση της εγκατάστασης. Η συσκευή ορίου ασφαλείας πίεσης θα επαναφέρεται χειροκίνητα, τοπικά στην συσκευή, ακόμη και όταν η πίεση επανέρθει εντός των ορίων ασφαλείας.

- Κυκλώματα θέρμανσης:

- Έλεγχος εγκατάστασης:

Προέλεγχος ή προσαγωγή Παραγωγής βάσει ζήτησης: Για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση, η εγκατάσταση θα ενεργοποιείται μέσω της ζήτησης από τους καταναλωτές. Το κύκλωμα θέρμανσης για προσαγόμενου νερού, εκκινεί από την πραγματική ζήτηση των κυκλωμάτων θέρμανσης, ζεστών νερών χρήσης, κλιματισμού, κ.λ.π.

- Βελτιστοποίηση ελέγχου:

Βέλτιστη εκκίνηση / στάση: Ο έλεγχος του κυκλώματος θέρμανσης θα έχει την δυνατότητα να καθορίζει τον βέλτιστο

χρόνο απενεργοποίησης / ενεργοποίησης του κυκλώματος, ώστε να λειτουργεί με τον βέλτιστο ενεργειακά τρόπο . Το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη του και τις προκαθορισμένες ώρες λειτουργίας των χώρων, από αντίστοιχο χρονοπρόγραμμα.

- ο Έλεγχος θερμοκρασίας, ροή:

Τρόπος ελέγχου - Καμπύλη αντιστάθμισης εξ. Θερμοκρασίας: Η επιθυμητή τιμή θερμοκρασίας του νερού θα υπολογίζεται από το σύστημα λαμβάνοντας υπόψη καμπύλη αντιστάθμισης εξωτερικής θερμοκρασίας. Οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα να μεταβάλλουν τις ιδιότητες και παραμέτρους της καμπύλης αντιστάθμισης. Ο έλεγχος πρέπει να προβλέπει μείωση επιθυμητής τιμής μέσω του τρόπου λειτουργίας της εγκατάστασης.

- Αισθητήριο επιστροφής, παρακολούθηση:

Αισθητήριο επιστροφής θα παρέχεται για λόγους παρακολούθησης, στον σωλήνα επιστροφής του κυκλώματος θέρμανσης.

- Επιτήρηση ενεργειακής αποδοτικότητας- Θερμοκρασία προσαγωγής:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Επιτήρηση ενεργειακής αποδοτικότητας- Θερμοκρασία επιστροφής:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Προσδιορισμός επιθυμητής τιμής:

Έλεγχος βάσει ζήτησης του χώρου: Ο έλεγχος της θερμοκρασίας νερού θα προγραμματιστεί έτσι ώστε να εξαρτάται από την πραγματική ζήτηση του χώρου.

- Έλεγχος θερμοκρασίας, επιστροφή:

Τρόπος ελέγχου - Καμπύλη αντιστάθμιση εξ. Θερμοκρασίας: Η επιθυμητή τιμή θερμοκρασίας του αέρα επιστροφής θα υπολογίζεται από το σύστημα λαμβάνοντας υπόψη καμπύλη αντιστάθμισης εξωτερικής θερμοκρασίας. Οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα να μεταβάλλουν τις ιδιότητες και παραμέτρους της καμπύλης αντιστάθμισης. Ο έλεγχος πρέπει να προβλέπει μείωση επιθυμητής τιμής μέσω του τρόπου λειτουργίας της εγκατάστασης.

- Επιτήρηση ενεργειακής αποδοτικότητας- Θερμοκρασία επιστροφής:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Επιτήρηση ενεργειακής αποδοτικότητας- Θερμοκρασία προσαγωγής:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

5.5.4.6 ΖΕΣΤΑ ΝΕΡΑ ΧΡΗΣΗΣ

- Τρόποι λειτουργίας:

- Περίοδος θέρμανσης:

Ο χρήστης της εγκατάστασης θα μπορεί να προκαθορίσει την περίοδο θέρμανσης για το κύκλωμα θέρμανσης.

- Ζήτηση και αντίστοιχη επιθυμητή τιμή:

Για τον έλεγχο του κυκλώματος θέρμανσης βάσει της πραγματική ζήτησης της κατανάλωσης, οι επιμέρους εγκαταστάσεις (καταναλωτές) θα αποστέλλουν σήμα επιθυμητής τιμής θέρμανσης που τους ικανοποιεί, μαζί με το σήμα ζήτησης θέρμανσης στα κυκλώματα παραγωγής / διανομής.

➤ Λειτουργίες ασφαλείας:

- Ανίχνευση θερμοκρασίας (TD):

Ο ανιχνευτής θερμοκρασίας (Temperature Detector) θα αξιολογείται από πλευράς υλικού και λογισμικού, θα απενεργοποιεί την εντολή της αντίστοιχης εγκατάστασης όταν η θερμοκρασία υπερβεί το όριο, και θα κοινοποιεί μήνυμα συναγερμού. Η αυτόματη επαναφορά του ανιχνευτή θα πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία επανέρθει εντός των ορίων λειτουργίας της εγκατάστασης.

- Επιτήρηση ροής, κυκλοφορητή:

Για την αποτελεσματική παρακολούθηση των αντλιών / κυκλοφορητών θα εγκατασταθούν επιτηρητές ροής. Το σήμα από τον επιτηρητή ροής θα πρέπει να ακολουθεί το σήμα εντολοδότησης εντός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος. Σε περίπτωση που το σήμα ροής δεν ακολουθεί τις εντολοδοτήσεις, το σύστημα θα κοινοποιεί συναγερμό, η συσκευή θα απενεργοποιείται, και ο χρήστης θα πρέπει να αναγνωρίσει και επαναφέρει τον συναγερμό για την επανεκκίνησή της. Η παραπάνω λειτουργία θα εφαρμόζεται στο λογισμικό του συστήματος.

➤ Κυκλώματα θέρμανσης:

- Έλεγχος εγκατάστασης:

Προέλεγχος ή προσαγωγή Παραγωγής βάσει ζήτησης: Για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση, η εγκατάσταση θα ενεργοποιείται μέσω της ζήτησης από τους καταναλωτές. Το κύκλωμα θέρμανσης για προσαγόμενου νερού, εκκινεί από την πραγματική ζήτηση των κυκλωμάτων θέρμανσης, ζεστών νερών χρήσης, κλιματισμού, κ.λ.π.

- Βελτιστοποίηση ελέγχου:

Βέλτιστη εκκίνηση / στάση: Ο έλεγχος του κυκλώματος θέρμανσης θα έχει την δυνατότητα να καθορίζει τον βέλτιστο χρόνο απενεργοποίησης / ενεργοποίησης του κυκλώματος, ώστε να λειτουργεί με τον βέλτιστο ενεργειακό τρόπο. Το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη του και τις προκαθορισμένες ώρες λειτουργίας των χώρων, από αντίστοιχο χρονοπρόγραμμα.

➤ Συμβατική θέρμανση νερού:

- Έλεγχος εγκατάστασης:

Αίτηση φόρτισης μέσω θερμοκρασίας φόρτισης: Ένα αισθητήριο θερμοκρασίας νερού, ελεγχόμενο από την στρατηγική φόρτισης, απαιτείται για τον προσδιορισμό της θερμοκρασίας νερού της δεξαμενής.

- Προστασία από λεγιονέλλα:

Ενεργοποίηση από χρονοπρόγραμμα: Λειτουργία προστασίας έναντι της λεγιονέλλας στην δεξαμενή ζεστού νερού είναι απαραίτητη. Χρονοπρόγραμμα θα ενεργοποιεί την παραπάνω λειτουργία. Οι χειριστές του συστήματος θα έχουν την δυνατότητα να ρυθμίζουν την θερμοκρασία και παραμέτρους της λειτουργίας μέσω των μονάδων χειρισμού του συστήματος.

- Επιτήρηση εκτέλεσης:

Θα κοινοποιείται συναγερμός σε περίπτωση που η θερμοκρασία ζεστού νερού δεν επιτευχθεί στα χρονικά όρια που έχει θέσει ο χρήστης του συστήματος.

- Ηλεκτρική αντίσταση:

Φόρτιση: Ηλεκτρική αντίσταση 1 βαθμίδας που θα ενεργοποιείται από την ζήτηση της φόρτισης της δεξαμενής ζεστού νερού, απαιτείται.

Έλεγχος αντίστασης - Τρόπος λειτουργίας καλοκαίρι: Εξαρτώμενο από την εξωτερική θερμοκρασία, η φόρτιση της δεξαμενής θα πραγματοποιείται τον χειμώνα από την παραγωγή ζεστού νερού, και το καλοκαίρι από ηλεκτρική αντίσταση 1 βαθμίδας.

- Επιτήρηση λειτουργίας:

Η επιτήρηση λειτουργίας της ηλεκτρικής αντίστασης απαιτείται.

- Λειτουργία Ασφαλείας:

Αδρανοποίηση κυκλοφορητή: Το σύστημα θα προβλέπει ασφάλεια αδρανοποίησης του κυκλοφορητή.

- Επιτήρηση ροής:

Συσκευή επιτήρησης ροής θα προβλέπεται από το σύστημα, για την παρακολούθηση της ροής νερού στο υδραυλικό κύκλωμα.

- Κυκλοφορία:

Έλεγχος Κυκλοφορητή - Κυκλοφορητής σταθερής παροχής: Κυκλοφορητής σταθερής παροχής για την κυκλοφορία του νερού, που θα εκκινεί μέσω χρονοπρογράμματος ή συνάρτησης προστασίας λεγιονέλλας απαιτείται.

- Λειτουργία Ασφαλείας:

Επιτήρηση ροής: Συσκευή επιτήρησης ροής θα προβλέπεται από το σύστημα, για την παρακολούθηση της ροής νερού στο υδραυλικό κύκλωμα.

- Θέρμανση νερού από ηλιακούς συλλέκτες: Ζεστά νερά με ηλιακούς συλλέκτες

- Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας:

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Φόρτιση μέσω ηλιακών συλλεκτών:

- Θερμοκρασία αποφόρτισης υψηλότερη από την θερμοκρασία αποθήκευσης:

Η θερμοκρασία αποφόρτισης του συλλέκτη πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την τρέχουσα θερμοκρασία (αποθήκευσης).

- Θερμ. δεξαμενής χαμηλότερη της επιθυμητής:

Η θερμοκρασία της δεξαμενής αποθήκευσης είναι μικρότερη από την επιθυμητή θερμοκρασία.

- Φόρτιση μέσω ηλεκτρικής αντίστασης:

Ακολουθία ελέγχου - Θερμ. δεξαμενής χαμηλότερη της επιθυμητής: Το δοχείο ζεστού νερού φορτίζεται με ηλεκτρικό τρόπο εάν: Η τρέχουσα θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από την επιθυμητή τιμή που έχει οριστεί για το δοχείο.

- Απενεργοποίηση:

- Επίτευξη μέγιστης θερμοκρασία νερού:

Η εγκατάσταση θα απενεργοποιείται όταν η μέγιστη θερμοκρασία του νερού της δεξαμενής έχει επιτευχθεί. Έτσι, ο κυκλοφορητής στο κύκλωμα ηλιακών συλλεκτών θα απενεργοποιείται με υψηλή προτεραιότητα και η χειροκίνητη λειτουργία δεν θα επιτρέπεται.

- Αίτηση φόρτισης:

- Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας συλλέκτη (υψηλό σημείο):

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Παρακολούθηση ενεργειακής αποδοτικότητας συλλέκτη (χαμηλό σημείο).

Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής: Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

Παρακολούθηση μέγιστης τιμής: Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Προστασία από λεγιονέλλα:

- Ενεργοποίηση από χρονοπρόγραμμα:

Λειτουργία προστασίας έναντι της λεγιονέλλας στην δεξαμενή ζεστού νερού είναι απαραίτητη. Χρονοπρόγραμμα θα ενεργοποιεί την παραπάνω λειτουργία. Οι χειριστές του συστήματος θα έχουν την δυνατότητα να ρυθμίζουν την θερμοκρασία και παραμέτρους της λειτουργίας μέσω των μονάδων χειρισμού του συστήματος.

- Κύκλωμα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών:
 - Έλεγχος κυκλοφορητή σταθερής παροχής:

Κυκλοφορητής σταθερής παροχής νερού, θα εκκινεί βάσει της ζήτησης φόρτισης για την φόρτιση της δεξαμενής

5.5.4.7 ΨΥΚΤΕΣ 1&2

- Παραγωγή ψύξης, μέσω ψύκτη:

- Εναλλαγή ψύξης μέσω ζήτησης:

Για την παραγωγή ψύξης με ψύκτη, οι ακόλουθες λειτουργίες θα εφαρμοστούν:

Η εγκατάσταση θα εκκινεί μόνο μέσω της πραγματικής ζήτησης για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείρισή της. Η εγκατάσταση εκκινεί μέσω σήματος ζήτησης από τις επιμέρους καταναλώσεις (κυκλώματα ψύξης, κλιματισμό).

- Παραγωγή ψύξης, μέσω 2 ψυκτών:

- Έλεγχος ψύξης μέσω ζήτησης:

Για την παραγωγή ψύξης με 2 ψύκτες, οι ακόλουθες λειτουργίες θα εφαρμοστούν:

Η εγκατάσταση θα εκκινεί μόνο μέσω της πραγματικής ζήτησης για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείρισή της. Η εγκατάσταση εκκινεί μέσω σήματος ζήτησης από τις επιμέρους καταναλώσεις (κυκλώματα ψύξης, κλιματισμό).

- Έλεγχος θερμοκρασίας:
 - ο Προσδιορισμός επιθυμητής τιμής βάσει της ελεγχόμενης ζήτησης:

Ο προσδιορισμός της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού θα υπολογίζεται από την πραγματική ζήτηση των καταναλωτών.

- Επιτήρηση ενεργειακής αποδοτικότητας της θερμοκρασίας προσαγωγής:
 - ο Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής:

Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- ο Παρακολούθηση μέγιστης τιμής:

Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Επιτήρηση ενεργειακής αποδοτικότητας της μέγιστης επιθυμητής τιμής ψυχρών νερών:
 - ο Παρακολούθηση ελάχιστης τιμής:

Καθορισμός ελάχιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- ο Παρακολούθηση μέγιστης τιμής:

Καθορισμός μέγιστης τιμής σε δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

- Έλεγχος ψύκτη:
 - ο Τρόπος ελέγχου - 2 ψύκτες, ενεργοποίηση και αλληλουχία:

Οι 2 ψύκτες θα ενεργοποιούνται από την αίτηση λειτουργίας τους από το σύστημα. Ο έλεγχος θα πραγματοποιείται βάσει της ζήτησης με αλγόριθμο αλληλουχίας.

- ο Ακολουθία - Εναλλαγή μέσω ωρών λειτουργίας και βλαβών:

Ενεργοποίηση ή κυκλική εναλλαγή των ψυκτών θα πραγματοποιείται με τα ακόλουθα κριτήρια:

Εξαρτώμενα από τις ώρες λειτουργίας και βλαβών τους.

- ο Απενεργοποίηση:

- Διακόπτης συντήρησης: Ο ψύκτης θα απενεργοποιείται από την κοινοποίηση του διακόπτη συντήρησης του ψύκτη.
- Ψύκτης, βλάβη: Ο ψύκτης θα απενεργοποιείται από την κοινοποίηση βλάβης του ψύκτη.
- Εξατμιστής, βλάβη: Ο ψύκτης θα απενεργοποιείται από την κοινοποίηση βλάβης του εξατμιστή του ψύκτη.
- Συμπυκνωτής, βλάβη: Ο ψύκτης θα απενεργοποιείται από την κοινοποίηση βλάβης του συμπυκνωτή του

ψύκτη.

➤ Διασύνδεση μέσω BACnet-MS/TP:

- Ψύκτης διασύνδεση μέσω BACnet-MS/TP:

Ο ψύκτης θα διασυνδεθεί στο σύστημα μέσω πρωτοκόλλου BACnet-MS/TP. Το πρόγραμμα εφαρμογής για την παραγωγή ψύξης θα είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο και παρακολούθηση του ψύκτη (Βλ.παράγραφο αυτοματισμού ψυχοροστασίου).

5.5.4.8 ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΞΗΣ

- Ζήτηση ψύξης & επιθυμητή τιμή:

Για τον έλεγχο του κυκλώματος ψύξης βάσει της πραγματική ζήτησης της κατανάλωσης, οι επιμέρους εγκαταστάσεις (καταναλωτές) θα αποστέλλουν σήμα επιθυμητής τιμής ψύξης που τους ικανοποιεί, μαζί με το σήμα ζήτησης ψύξης στα κυκλώματα παραγωγής / διανομής.

- Έλεγχος εγκατάστασης:
 - ο Κύκλωμα ψύξης, καταναλώσεις:

Έλεγχος λειτουργία μέσω ζήτησης από τους καταναλωτές: Το κύκλωμα ψύξης θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες εφαρμογές για τους καταναλωτές: Για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση, η εγκατάσταση θα ενεργοποιείται μέσω σήματος ζήτησης από τους καταναλωτές. Το κύκλωμα ψύξης για προέλεγχο εκκινεί από την πραγματική ζήτηση της κατανάλωσης (κυκλώματα ψύξης, κλιματισμός).

- ο Κύκλωμα ψύξης, ελεγχόμενες ζώνες:

Έλεγχος λειτουργία μέσω ζήτησης από τους καταναλωτές:

Το κύκλωμα ψύξης λειτουργεί για τον προέλεγχο των επόμενων κυκλωμάτων (καταναλωτών), και πρέπει να εξασφαλίζει τις ακόλουθες λειτουργίες:

Για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση, η εγκατάσταση θα ενεργοποιείται μέσω σήματος ζήτησης από τους καταναλωτές. Το κύκλωμα ψύξης για προέλεγχο εκκινεί από την πραγματική ζήτηση της κατανάλωσης (κυκλώματα ψύξης, κλιματισμός).

- Κύκλωμα μίξης:
 - ο Έλεγχος κυκλοφορητή:

Inverter, αισθητήριο πίεσης: Κυκλοφορητής μεταβλητής παροχής νερού, θα εκκινεί βάσει της ζήτησης θερμού νερού και θα ελέγχεται μέσω συσκευής μεταβλητής συχνότητας, για την μεταφορά του μέσου (ψυχρό νερό). Ο έλεγχος θα πραγματοποιείται από αισθητήριο πίεσης.

- ο Βλάβη Inverter:

Η βλάβη της συσκευής μεταβλητής συχνότητας θα επιτηρείται. Εφόσον υπάρξει σηματοδότηση βλάβης, ο κυκλοφορητής θα απενεργοποιείται.

- ο Επιτήρηση λειτουργίας:

Επαφή λειτουργίας του κυκλοφορητή θα επιτηρείται από το σύστημα.

5.5.4.9 Έλεγχος φωτισμού

- Έλεγχος φωτισμού αγωνιστικού χώρου:

Ο έλεγχος του φωτισμού του αγωνιστικού χώρου, θα εκτελείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Εντολοδοτούνται τα αντίστοιχα ρελαί των κυκλωμάτων φωτισμού, ενώ λαμβάνεται απαραίτητα η επιβεβαίωση λειτουργίας τους.

- Έλεγχος φωτισμού περιβάλλοντος χώρου:

Ο έλεγχος του φωτισμού του περιβάλλοντος χώρου, θα εκτελείται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με τη χρήση

αναλογικού αισθητηρίου φωτεινότητας περιβάλλοντος, με σκοπό την αποδοτικότερη δυνατή λειτουργία του φωτισμού των όψεων και του φωτισμού των εξώθυρων. Όταν το επίπεδο φωτεινότητας του περιβάλλοντος πέσει κάτω από τα επιθυμητά επίπεδα, ο εξωτερικός φωτισμός ενεργοποιείται αυτόματα. Αντίστοιχα, με την υπέρβαση του επιπέδου φωτεινότητας περιβάλλοντος άνω του επιθυμητού επιπέδου, ο εξωτερικός φωτισμός απενεργοποιείται.

5.5.5 Τύποι καλωδιώσεων συστήματος BMS

Για την κατασκευή του συστήματος θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω τύποι καλωδιώσεων ανά εξάρτημα:

1. Δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ Α.Κ.Ε. και κεντρικού συστήματος ελέγχου: UTP/4"/CAT6
 2. Αναλογικές είσοδοι (AI):
 - a. Αισθητήρια θερμοκρασίας: LiYCY 2x1.5mm²
 - b. Αισθητήρια ποιότητας αέρα: LiYCY 3x1.5mm²
 - c. Αισθητήρια πίεσης: LiYCY 3x1.5mm²
 - d. Σύνθετα αισθητήρια θερμοκρασίας – υγρασίας: LiYCY 4x1.5mm²
 3. Αναλογικές έξοδοι (AO):
 - a. Κινητήρες βανών: LiYCY 3x1.5mm²
 - b. Κινητήρες διαφραγμάτων: LiYCY 3x1.5mm²
 4. Ψηφιακές είσοδοι (DI): LiYCY 2x1.5mm²
 5. Ψηφιακές έξοδοι (DO): LiYCY 2x1.5mm²
- Όλα τα Α.Κ.Ε. θα τροφοδοτούνται με 230Vac με καλώδια 3x2.5mm².
 - Η τροφοδοσία (24Vac) των περιφερειακών υλικών (κινητήρων βαλβίδων και αισθητηρίων υγρασίας) θα γίνεται από τους μετασχηματιστές 230/24 Vac των Α.Κ.Ε. από τα οποία ελέγχονται.
 - Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται ως DI, AI, AO θα οδεύουν σε σχάρες ασθενών ρευμάτων. Οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών των σημείων μπορεί να ενταχθεί σε καλώδιο πολλαπλών αγωγών.
 - Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται ως DO θα οδεύουν σε σχάρες ισχυρών ρευμάτων. Τα σημεία αυτά μπορούν να ενταχθούν επίσης σε καλώδιο πολλαπλών αγωγών το οποίο όμως δεν θα περιλαμβάνει κανέναν τύπο από τα σημεία ελέγχου DI, AI, AO που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.
 - Οι βοηθητικές επαφές που αντιστοιχούν σε ψηφιακές εισόδους (DI) θα πρέπει να είναι N/O ψυχρές (VOLT FREE).

6 . Εγκατάσταση Αντικεραυνικής και Ισοδυναμικής προστασίας και Θεμελιακής Γείωσης

6. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ & ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ & ΓΕΙΩΣΕΙΣ

6.1 Ισχύοντα πρότυπα

Η μελέτη εκπονήθηκε με βάση τα παρακάτω Πρότυπα :

Πρότυπα Συστήματος:

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

Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων:

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 – 1**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 2** “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164– 2**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 3** “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 – 3**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 4** “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 – 4**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 5** “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 – 5**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 6** “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 – 6**).
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 7** “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 50164 –7**).
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 11**, “Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 21**, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods”.

6.2. Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) – Σχεδιασμός

Ο κεραυνός είναι ένα φυσικό φαινόμενο και δεν υπάρχουν μέθοδοι ή μέσα ικανά να αποτρέψουν την εκφόρτιση του ή να απωθήσουν τη θέση εκφόρτισής του.

Για το λόγο αυτό όποτε κρίνεται αναγκαίο, πρέπει να εγκαθίσταται ένα Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας ικανό να μειώσει τον κίνδυνο ζημιών ή να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για τη μείωση των απωλειών. Ενδεχομένως θα πρέπει να πραγματοποιούνται και τα δύο εάν προκύπτει τέτοια ανάγκη από το αποτέλεσμα της εκτίμησης του κινδύνου από κεραυνούς.

- Η διαχείριση του κινδύνου γίνεται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό και διεθνές πρότυπο EN/IEC 62305 – 2, 2010
- Ο σχεδιασμός ενός Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3, 2010 και μειώνει στο ελάχιστο δυνατό τον κίνδυνο ζημιών στο κτίσμα και στο περιεχόμενό του και παράλληλα τον κίνδυνο τραυματισμού ή απώλειας ατόμων και ζώων.

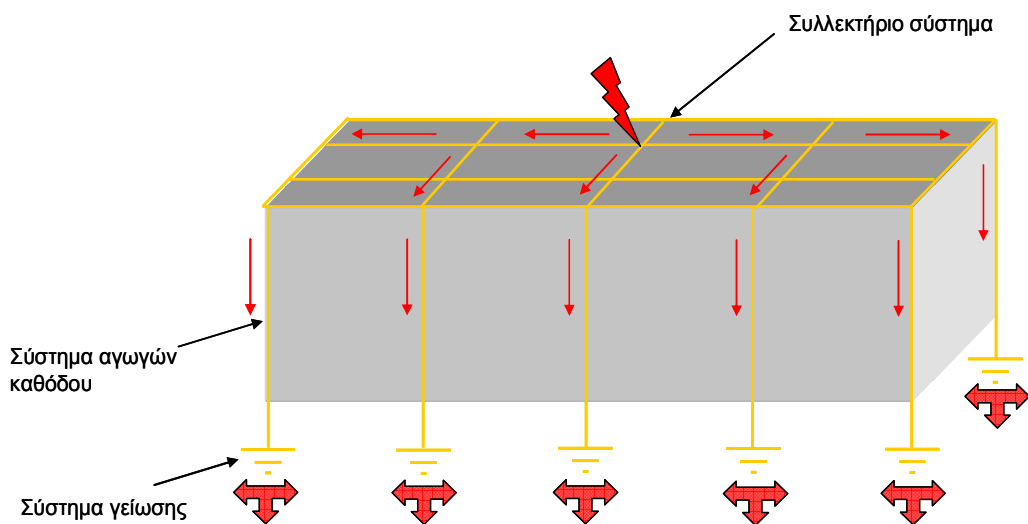
Το ΣΑΠ χωρίζεται σε εξωτερικό και εσωτερικό.

6.2.1 Εξωτερικό ΣΑΠ – Σχεδιασμός

Ο σκοπός του εξωτερικού ΣΑΠ είναι να προστατεύει τα δομικά μέρη μιας κατασκευής από άμεσα κεραυνικά πλήγματα, συμπεριλαμβανομένων και πλευρικών πληγμάτων. Παράλληλα πρέπει να διοχετεύει με ασφάλεια το κεραυνικό ρεύμα στη γείωση χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνοι σπινθήρες και ηλεκτρικά τόξα μεταξύ του ΣΑΠ και μερών της κατασκευής. Στις περισσότερες περιπτώσεις ένα ΣΑΠ μπορεί να εγκατασταθεί επάνω στην κατασκευή. Μόνο σε περιπτώσεις που η κατασκευή περιέχει εύφλεκτα υλικά ή είναι η ίδια εύφλεκτη προτείνεται να χρησιμοποιείται απομονωμένο εξωτερικό ΣΑΠ (σε απόσταση ασφαλείας από την κατασκευή).

Ένα εξωτερικό ΣΑΠ αποτελείται από τρία γενικά μέρη (βλ. εικόνα 1):

- 1° – Συλλεκτήριο σύστημα
- 2° – Σύστημα αγωγών καθόδου
- 3° – Σύστημα γείωσης



Εικόνα 1 : Κύρια μέρη εξωτερικού συστήματος αντικεραυνικής προστασίας

6.2.1.1 Απαιτήσεις σχεδιασμού συλλεκτηρίου συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3

Το συλλεκτήριο παρεμβάλλεται μεταξύ του κεραυνού και της κατασκευής προστατεύοντας τα δομικά μέρη της από καταστροφή. Το συλλεκτήριο σύστημα εγκαθίσταται σε σημεία της κατασκευής που μπορούν να δεχτούν άμεσο πλήγμα και κυρίως τις γωνίες, τις ακμές και τις προεξοχές της κατασκευής.

Για το σχεδιασμό του συλλεκτηρίου συστήματος εφαρμόζεται μία από τις κάτωθι μεθόδους (βλ. εικόνα 2) :

1. Της κυλιόμενης σφαίρας.

Η μέθοδος της κυλιόμενης σφαίρας αποτελεί το θεωρητικό μοντέλο σχεδιασμού και μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε κατασκευή. Εφαρμόζοντας αυτή τη μέθοδο, η χωροθέτηση του συλλεκτηρίου συστήματος είναι κατάλληλη, εάν κανένα σημείο της υπό προστασία κατασκευής, δεν έρχεται σε επαφή με μία σφαίρα ακτίνας R , που κυλίεται στο έδαφος, γύρω και στην κορυφή της κατασκευής προς όλες τις διευθύνσεις. Η σφαίρα πρέπει να εφάπτεται μόνο στο έδαφος και στο συλλεκτήριο σύστημα.

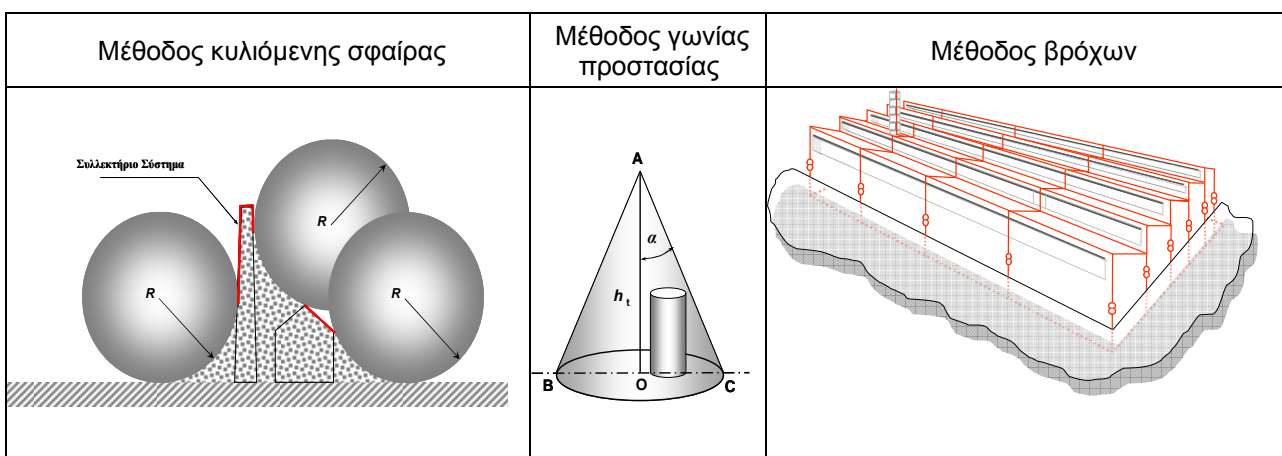
2. Της γωνίας προστασίας.

Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)

3. Των βρόχων.

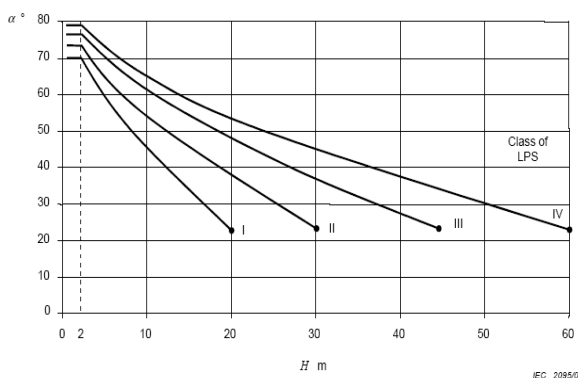
Η μέθοδος των βρόχων εφαρμόζεται σε κατασκευές με επίπεδες ή επικλινείς οροφές μεγάλου εμβαδού.

Η ακτίνα της κυλιόμενης σφαίρας, η γωνία προστασίας καθώς και οι διαστάσεις των βρόχων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση/διαχείριση του κινδύνου, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.



Εικόνα 2 : Βασικές μέθοδοι σχεδιασμού συλλεκτηρίου συστήματος αντικεραυνικής προστασίας κατά ΕΛΟΤ EN 62305 – 3

Στάθμη Προστασίας	Ακτίνα κυλιόμενης Σφαίρας R(m)	Ύψος Κατασκευής h(m)				Διαστάσεις Βρόχων (m)
		20	30	45	60	
		Γωνία προστασίας (min)				
I	20	Βλ. ακόλουθο διάγραμμα				5
II	30					10
III	45					15
IV	60					20



Πίνακας 3 : Τυπικές διαστάσεις συλλεκτηρίου συστήματος – ΕΛΟΤ EN 62305 – 3, table 2

Η κατασκευή του συλλεκτηρίου συστήματος πραγματοποιείται με τη χρήση μεταλλικών ράβδων (ακίδων) και/ή αγωγών (τεταμένων και/ή σε μορφή κλειστού βρόχου). Παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιστοί για την προστασία ειδικών κατασκευών ή εκτεθειμένων επιπέδων περιοχών.

Επίσης για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας από το συλλεκτήριο σύστημα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3. Σε αντίθετη περίπτωση τα μεταλλικά μέρη θα πρέπει να συνδέονται ισοδυναμικά με το συλλεκτήριο σύστημα.

6.2.1.2 Απαιτήσεις σχεδιασμού συστήματος αγωγών καθόδου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3

Το σύστημα αγωγών καθόδου συνδέει με την πιο σύντομη διαδρομή το συλλεκτήριο σύστημα με το σύστημα γείωσης. Οι αγωγοί καθόδου τοποθετούνται περιμετρικά της κατασκευής και είτε εγκιβωτίζονται στο σκυρόδεμα των υποστυλωμάτων της είτε είναι ορατοί.

Βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 το πλήθος των αγωγών καθόδου εξαρτάται από τις διαστάσεις του κτιρίου (με ελάχιστο πλήθος δύο αγωγούς καθόδου) και οι τυπικές αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από την στάθμη προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση/διαχείριση του κινδύνου (βλ. Πίνακα 4). Η χρήση πολλών αγωγών καθόδου βοηθάει στον καλύτερο καταμερισμό του κεραυνικού ρεύματος, μειώνει τον κίνδυνο δημιουργίας ηλεκτρικών τόξων ενώ παράλληλα ελαττώνει την επίδραση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της κατασκευής που οφείλεται στην ένταση του κεραυνού.

Η σύνδεση των αγωγών καθόδου μεταξύ τους στο επίπεδο του εδάφους (κοντά στη γείωση) διευκολύνει την ισομερή κατανομή του κεραυνικού ρεύματος ανεξάρτητα από το σημείο κεραυνικού πλήγματος στην κατασκευή. Επιπλέον βάσει του ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 σε κατασκευές μεγάλου ύψους ($\approx >20\text{m}$) προτείνεται να υπάρχει περιμετρική σύνδεση των καθόδων ανά 10 έως 20 μέτρα). Παρόμοια με το συλλεκτήριο σύστημα για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 ή σε αντίθετη περίπτωση να πραγματοποιούνται ισοδυναμικές συνδέσεις με τους αγωγούς καθόδου.

Στάθμη προστασίας	Τυπικές αποστάσεις (m)
I	10
II	10
III	15
IV	20

Πίνακας 4 : Τυπικές αποστάσεις μεταξύ αγωγών καθόδου

6.2.1.3 Απαιτήσεις σχεδιασμού συστήματος γείωσης ΣΑΠ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62305 – 3

Μια γείωση ΣΑΠ σημαντικό είναι να πετύχει την εκφόρτιση του κεραυνικού ρεύματος δημιουργώντας μικρές διαφορές δυναμικού μεταξύ των αγώγιμων μερών μιας κατασκευής και να περιορίσει τις βηματικές τάσεις και τις τάσεις επαφής (σε συνδυασμό με την εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων) που μπορούν να αναπτυχθούν.

Σημαντικό στοιχείο στο σύστημα γείωσης ΣΑΠ είναι και η σύνθετη αντίσταση του, αφού το κεραυνικό ρεύμα περιέχει υψηλές συχνότητες. Η σύνθετη αντίσταση επηρεάζεται από το μήκος και τη γεωμετρία του ηλεκτροδίου γείωσης και για το λόγο αυτό έχει περισσότερη σημασία η μορφή και οι διαστάσεις του συστήματος γείωσης, παρά η τιμή της αντίστασης γείωσης. Εντούτοις, συνιστάται μια χαμηλή τιμή της αντίστασης γείωσης.

Ένα αποτελεσματικό σύστημα γείωσης ΣΑΠ έχει ως βασική προϋπόθεση το ηλεκτρόδιο να έχει εγκατασταθεί κοντά στους αγωγούς καθόδου. Ένα σύστημα γείωσης το οποίο έχει χαμηλή τιμή αντίστασης ($<10\Omega - \text{DC}$) αλλά είναι σε μια μεγάλη απόσταση από τους αγωγούς καθόδου δεν είναι αποτελεσματικό στην εκφόρτιση κεραυνικού ρεύματος.

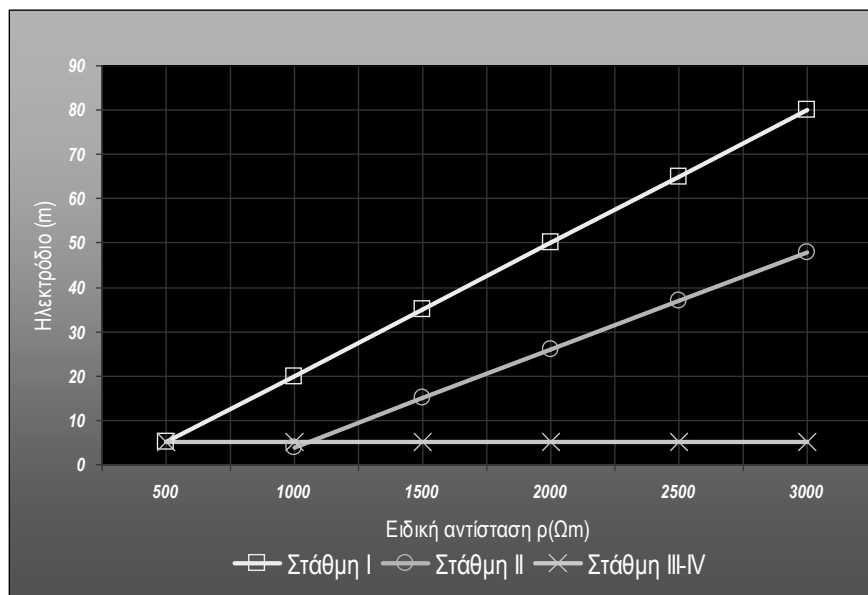
Από την άποψη της αντικεραυνικής προστασίας την καλύτερη λύση αποτελεί μια ενιαία γείωση ενσωματωμένη στο κτίριο, η οποία μπορεί να προσφέρει πλήρη προστασία (δηλαδή αντικεραυνική προστασία, προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης και των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων).

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 ένα σύστημα γείωσης ΣΑΠ μπορεί να αποτελείται από δύο τύπους (τύπο Α και τύπο Β) είτε ανεξάρτητα είτε σε συνδυασμό.

6.2.1.3.1 Διάταξη γείωσης ΣΑΠ τύπου Α

Αποτελείται από σημειακά ηλεκτρόδια γείωσης (οριζόντια ή κατακόρυφα) τα οποία εγκαθίστανται ανεξάρτητα σε κάθε αγωγό καθόδου και τοποθετούνται εξωτερικά της υπό προστασία κατασκευής. Συνολικά για τη διάταξη γείωσης ΣΑΠ τύπου Α πρέπει να υπάρχουν τόσα ανεξάρτητα ηλεκτρόδια γείωσης όσα και οι αγωγοί καθόδου.

Το ελάχιστο μήκος κάθε ηλεκτροδίου (l_1), σε σχέση με την ειδική αντίσταση του εδάφους και την απαιτούμενη στάθμη προστασίας, φαίνεται στο Διάγραμμα 1. Για οριζόντια ηλεκτρόδια (π.χ. ακτινικό ηλεκτρόδιο) ένα ελάχιστο μήκος (l_1) πρέπει να εγκατασταθεί σε κάθε αγωγό καθόδου, ενώ για κάθετα ή επικλινή ηλεκτρόδια (π.χ. ράβδοι, πλάκες) ένα ελάχιστο μήκος $0,5 \times l_1$. Τα ελάχιστα μήκη μπορούν να μη ληφθούν υπ' όψη με την προϋπόθεση ότι έχει επιτευχθεί μία αντίσταση γείωσης μικρότερη από 10Ω.



Διάγραμμα 1 : Ελάχιστο μήκος οριζόντιου ηλεκτροδίου γείωσης [l_1]

6.2.1.3.2 Διάταξη γείωσης τύπου Β

Αποτελείται από ένα περιμετρικό ηλεκτρόδιο γείωσης, εξωτερικά της υπό προστασία κατασκευής, με τουλάχιστον το 80% του συνολικού μήκους του σε επαφή με το έδαφος ή από ένα ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης.

Για την ικανοποίηση του προτύπου θα πρέπει η μέση ισοδύναμη ακτίνα [r_e] της επιφάνειας που περικλείεται από την περιμετρική ή θεμελιακή γείωση να είναι μεγαλύτερη ή ίση από το απαιτούμενο μήκος ηλεκτροδίου γείωσης [l_1] :

$$r_e \geq l_1$$

όπου [l_1] είναι το μήκος του οριζόντιου ηλεκτροδίου που φαίνεται στο Διάγραμμα 1 και ορίζεται με βάση την ειδική αντίσταση του εδάφους και τη στάθμη προστασίας σχεδιασμού της αντικεραυνικής προστασίας.

Εάν δεν ικανοποιείται η παραπάνω προϋπόθεση τότε ανεξάρτητα του τελικού αποτελέσματος θα πρέπει να προστεθούν επί πλέον ηλεκτρόδια γείωσης, οριζόντια [l_r] ή κατακόρυφα [l_v], συνολικού μήκους βάσει των σχέσεων:

$$l_r = l_1 - r_e$$

$$l_v = \frac{l_1 - r_e}{2}$$

Το πλήθος των επιπρόσθετων ηλεκτροδίων γείωσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το πλήθος των καθόδων και οι θέσεις εγκατάστασης να είναι κοντά στους αγωγούς καθόδου.

6.2.1.4 Υλικά

Όλα τα υλικά από τα οποία θα κατασκευασθεί το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας, θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα σειράς ΕΛΟΤ EN 50164 και να συνοδεύονται από δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Τα περιεχόμενα του κάθε δελτίου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους των προτύπων ενώ αντίγραφα των δελτίων θα προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

6.2.2 Εσωτερικό ΣΑΠ – Σχεδιασμός

Σκοπός του εσωτερικού ΣΑΠ είναι να προστατεύσει ανθρώπους και ηλεκτρικές/ηλεκτρονικές διατάξεις από υπερτάσεις που οφείλονται σε κεραυνικά πλήγματα.

Οι υπερτάσεις αυτές μπορούν να αποφευχθούν αν πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες ισοδυναμικές συνδέσεις

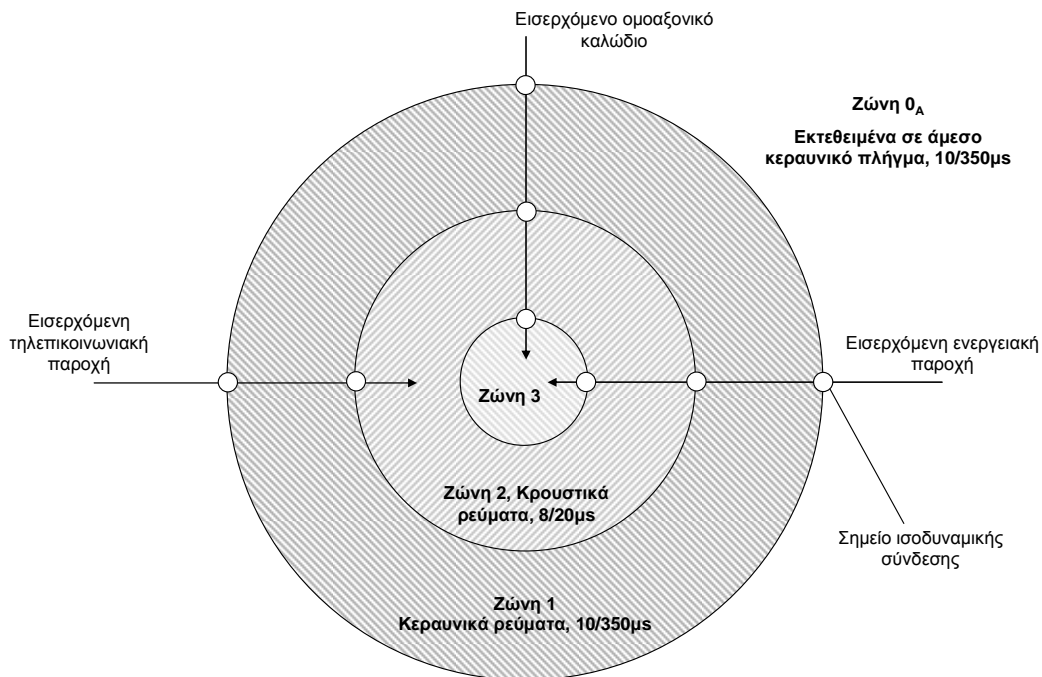
6.2.2.1 Ισοδυναμικές συνδέσεις

Όπως προβλέπει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4, ο όγκος της κατασκευής που πρόκειται να προστατευθεί χωρίζεται σε ζώνες (Lightning Protection Zones – LPZ), σε συνάρτηση κυρίως της έντασης των κεραυνικών επιδράσεων στο χώρο και δευτερευόντως της διηλεκτρικής αντοχής των υπό προστασία ηλεκτρικών συσκευών και εγκαταστάσεων.

Οι βασικές LPZ είναι οι ακόλουθες (βλ. Εικόνα 3) :

- Ζώνη 0_A -LPZ 0_A: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα υπόκεινται σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς απόσβεση.
- Ζώνη 0_B - LPZ 0_B: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα δεν δέχονται άμεσα κεραυνικό πλήγμα ενώ είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς καμιά απόσβεση.
- Ζώνη 1 - LPZ 1: Τα αντικείμενα στη ζώνη αυτή υπόκεινται σε ισχυρές ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις.
- Ζώνη 2 - LPZ 2: Τα αντικείμενα στη ζώνη αυτή υπόκεινται σε εξασθετισμένες ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις, ανάλογα με τα μέτρα προστασίας που έχουν προβλεφθεί στη ζώνη LPZ 1.
- Ζώνη ν - LPZ.....ν: Ανάλογα μπορούν να υπάρχουν περισσότερες ζώνες όπου θα ακολουθεί περαιτέρω εξασθένιση των ηλεκτρομαγνητικών επιδράσεων.

Μέσα σε κάθε ζώνη όλες οι συσκευές πρέπει να έχουν το ίδιο δυναμικό ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας σπινθήρα μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί εφαρμόζοντας ισοδυναμικές συνδέσεις σε όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη συνδέοντας τα με την γείωση της κατασκευής. Αγωγή αλλά ενεργά μέρη όπως ηλεκτροφόροι αγωγοί δεν είναι δυνατόν να συνδεθούν άμεσα με την γείωση. Γι' αυτό οι ενεργοί αγωγοί συνδέονται με την γείωση μέσω ειδικών διατάξεων που ονομάζονται απαγωγοί κεραυνικών/κρουστικών ρευμάτων και περιοριστές υπερτάσεων. Οι διατάξεις αυτές εγκαθίστανται στα όρια δύο ζωνών και όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην είσοδο της υπό προστασία συσκευής.



Εικόνα 3 : Ζώνες αντικεραυνικής προστασίας (EN 62305 – 4 § 4)

6.2.2.1.1 Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών

Στο σύνορα δύο ζωνών εφαρμόζεται μια κύρια ισοδυναμική σύνδεση όλων των εισερχόμενων αγωγίμων παροχών και μεταλλικών σταθερών συσκευών σε ένα κοινό σημείο αναφοράς με το σύστημα της γείωσης.

Το κοινό σημείο αναφοράς με το σύστημα γείωσης μπορεί να είναι ένας ζυγός εξίσωσης δυναμικού και το μήκος του αγωγού σύνδεσης μεταξύ του ζυγού και της εισερχόμενης αγωγίμης παροχής δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,5m.

Οι άμεσες ισοδυναμικές συνδέσεις σε μικρούς χώρους ή σε περιπτώσεις που όλες οι εισερχόμενες αγωγίμες παροχές έχουν κοινό σημείο εισόδου έχουν τη μορφή αστέρα αφού το μήκος του αγωγού σύνδεσης δεν ξεπερνά το 0,5m ενώ όταν πρέπει να εφαρμοστούν σε μεγάλους χώρους όπου οι αποστάσεις είναι μεγαλύτερες του 0,5m πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος του βρόχου όπου κάθε εισερχόμενη αγωγίμη παροχή συνδέεται σε ένα περιμετρικό ζυγό γείωσης ο οποίος σχηματίζει ένα κλειστό βρόχο περιμετρικά της ζώνης που εισέρχονται οι αγωγίμες παροχές και ο οποίος συνδέονται άμεσα με αυτόν στο σημείο εισόδου. Ο συνδυασμός και των δύο συστημάτων είναι επιτρεπτός.

Στο σύστημα αστέρα η σύνδεση του μοναδικού σημείου αναφοράς με τη γείωση πραγματοποιείται με ένα αγωγό οδεύοντας από τη συντομότερη διαδρομή στο ηλεκτρόδιο γείωσης (ακόμα και μέσω των αγωγών καθόδου του εξωτερικού ΣΑΠ) ενώ στο σύστημα βρόχου, θα πρέπει να υπάρχει σύνδεση με το ηλεκτρόδιο γείωσης ανά 20m οδεύοντας από την συντομότερη διαδρομή.

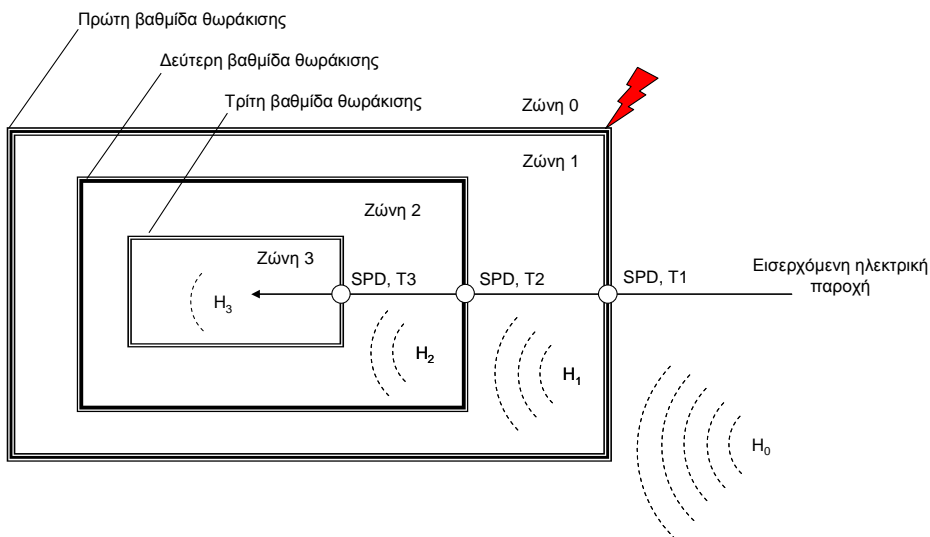
6.2.2.1.2 Ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών

Κάθε ενεργή αγωγίμη παροχή στα σύνορα κάθε ζώνης όπου εισέρχεται πρέπει να συνδέεται ισοδυναμικά με το σύστημα της γείωσης μέσω κατάλληλου απαγωγού. Η μεθοδολογία εφαρμογής ισοδυναμικών συνδέσεων μέσω απαγωγών (π.χ. μήκος αγωγού, σύστημα αστέρα ή βρόχου) είναι όμοια με την εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων μη ενεργών στοιχείων.

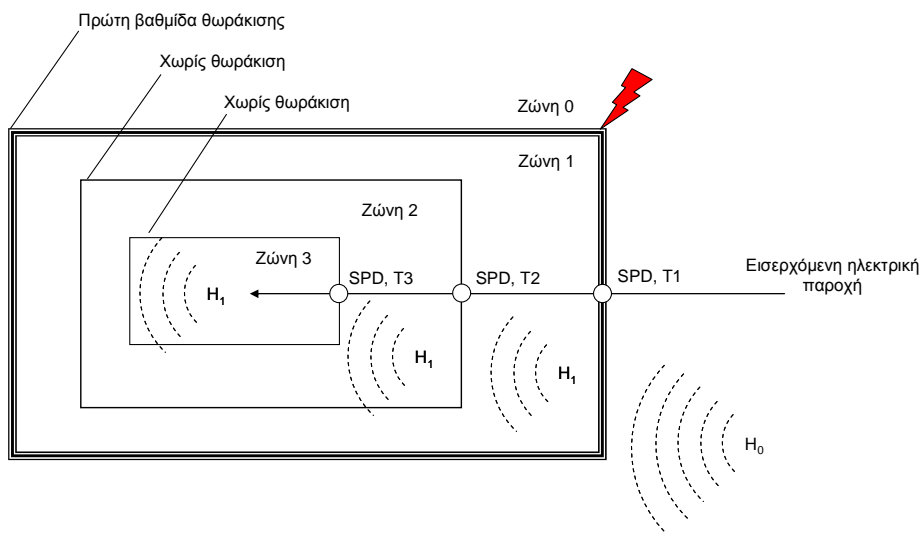
Ο απαγωγός σκοπό έχει να προστατεύσει τα ενεργά μέρη μιας ηλεκτρικής και ηλεκτρονικής συσκευής από εισερχόμενες υπερτάσεις μειώνοντας αυτές σε επίπεδο χαμηλότερο από την διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών των υπό προστασία συσκευών. Βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική προστασία των απαγωγών είναι να έχουν εγκατασταθεί όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην υπό προστασία συσκευή.

Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 ορίζει ως εμπειρική μεθοδολογία η καλωδιακή απόσταση του απαγωγού μέχρι την υπό προστασία συσκευή να μην υπερβαίνει τα 10m. Διαφορετικά θα πρέπει να τοποθετείται ξανά απαγωγός είτε να χρησιμοποιείται από το σημείο σύνδεσής του μέχρι και την υπό προστασία συσκευή θωρακισμένο καλώδιο, όπου σε αυτή την περίπτωση πρέπει να υπολογίζεται η πτώση τάσεως στα άκρα του καλωδίου σύνδεσης (απαγωγού – υπό προστασία συσκευής) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4, ANNEX D, § D.2. Για τους ανωτέρω υπολογισμούς χρειάζεται το συνολικό μήκος και τύπος του καλωδίου σύνδεσης.

Παράλληλα πρέπει να επιτυγχάνεται μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της κατασκευής ανάλογα με την ζώνη. Η μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου πραγματοποιείται με τη χρήση μέσων θωράκισης όπως ειδικά θωρακισμένα κανάλια καλωδίων, καλώδια με θωράκιση, θωρακισμένα ερμάρια κτλ.



Εικόνα 5 : Σύνδεση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων στα όρια των ζωνών και σε αποστάσεις μικρότερες των 10m από την υπό προστασία συσκευή, όπου H είναι η ένταση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου



Εικόνα 6: Σύνδεση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων στα όρια των ζωνών και χρήση θωρακισμένου καλωδίου από το σημείο σύνδεσης μέχρι την συσκευή, όπου H είναι η ένταση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου

6.2.2.1.3 Είδη απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων

Σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και ΕΛΟΤ EN 61643 – 21 υπάρχουν τρεις κατηγορίες απαγωγών:

- α – Ενεργειακών δικτύων Χαμηλής Τάσεως – ΧΤ
- β – Τηλεπικοινωνιών και τηλεενδείξεων
- γ – Υψηλών συχνοτήτων και ομοαξονικών καλωδίων

α) Απαγωγοί ενεργειακών δικτύων

Σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 - 11 οι απαγωγοί ενεργειακών δικτύων χαμηλής τάσεως χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1^η – Type 1 (T1) – Class I, πρωτεύουσα προστασία από κεραυνικά ρεύματα, I_{imp} (10/350μs), τα οποία προκαλούνται από άμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα πάνω στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).

2^η – Type 2 (T2) – Class II, δευτερεύουσα προστασία από κρουστικά ρεύματα, I_{max} (8/20μs), τα οποία προκαλούνται από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα κοντά στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).

3^η – Type 3 (T3) – Class III, λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα, I_{sc} (8/20μs) και κρουστικές υπερτάσεις, U_{oc} (1.2/50μs).

Οι απαγωγοί T1 εγκαθίστανται συνήθως στην είσοδο της εγκατάστασης (π.χ. γενικός πίνακας παροχής) στα όρια των ζωνών LPZ 0_A – LPZ 1 ή LPZ 0_B – LPZ 1, προσφέροντας προστασία από κεραυνικά ρεύματα (10/350μs) και έχοντας στάθμη προστασίας (U_p) μικρότερη από 4kV παρέχοντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας III και IVi.

Οι απαγωγοί T2 εγκαθίστανται συνήθως σε διάφορα κομβικά σημεία της εγκατάστασης (π.χ. υποπίνακες) στα όρια των ζωνών LPZ 1 – LPZ 2, προσφέροντας προστασία από κρουστικά ρεύματα (8/20μs) και έχοντας στάθμη προστασίας (U_p) μικρότερη από 2,5kV παρέχοντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας II1.

Οι απαγωγοί T3 εγκαθίστανται ανεξαρτήτου ζώνης ακριβώς πριν από την είσοδο μιας ευαίσθητης συσκευής που περιέχει ηλεκτρονικά κυκλώματα (π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές, PLC κτλ), προσφέροντας λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα (8/20μs) και έχοντας στάθμη προστασίας (U_p) μικρότερη από 1,5kV παρέχοντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας I2. Απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή λειτουργία των απαγωγών T3 είναι να προηγούνται τουλάχιστον απαγωγοί T2.

Στην είσοδο της εγκατάστασης τοποθετούνται οι T1 για πρωτεύουσα προστασία που απάγουν το μέγιστο της εισερχόμενης ενέργειας του κεραυνού ενώ παράλληλα περιορίζουν τις κρουστικές υπερτάσεις κάτω από 4kV. Στην συνέχεια ακολουθούν οι T2 και T3 για δευτερεύουσα και λεπτή προστασία οι οποίοι απάγουν πολύ μικρότερο μέρος της αρχικής ενέργειας καθώς επίσης απάγουν κρουστικά ρεύματα οφειλόμενα σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα. Επιπλέον περιορίζουν τις κρουστικές υπερτάσεις σε τιμές μικρότερες των 2,5kV και των 1,5kV αντίστοιχα.

Οι αγωγοί σύνδεσης με τους απαγωγούς δεν πρέπει να οδεύουν παράλληλα με άλλους αγωγούς. Επίσης για καλύτερα αποτελέσματα προτείνεται οι αγωγοί σύνδεσης να οδεύουν ευθύγραμμο και το μήκος τους να μην ξεπερνά συνολικά τα 50cm. Οι απαγωγοί θα πρέπει να συνδέονται στην ίδια γείωση με αυτή του υπό προστασία κυκλώματος.

β) Απαγωγοί κυκλωμάτων σηματοδότησης

Η επιλογή των τηλεπικοινωνιακών απαγωγών πρέπει να γίνεται ανάλογα με το σημείο εγκατάστασης (ζώνη) αλλά και με τα χαρακτηριστικά του τηλεπικοινωνιακού σήματος. Τα βασικότερα χαρακτηριστικά του σήματος που χρειάζονται για την επιλογή τις τηλεπικοινωνιακού απαγωγού είναι:

- Μέγιστη συχνότητα σήματος (Hz)
- Μέγιστη τάση σήματος (V)
- Μέγιστο ρεύμα σήματος (A)
- Μέγιστη επιτρεπτή πτώση τάσεως (V)

6.3 Τεχνική περιγραφή ΣΑΠ

Το κτίριο κατατάσσεται στην **στάθμη προστασίας IV**, το οποίο συνεπάγεται διαστάσεις βρόγχων 20m και αποστάσεις αγωγών καθόδου 20m. Λόγω της αρχιτεκτονικής του κτιρίου ο κάναβος των βρόγχων και οι οδεύσεις των κατακόρυφων τμημάτων κατασκευάζονται σε μικρότερες από τις προβλεπόμενες από το πρότυπο αποστάσεις.

Ο υπολογισμός της εκτίμησης του κεραυνικού πλήγματος και η επιλογή της στάθμης αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου έγινε σύμφωνα με το πρότυπο IEC-EN 62305-2:2010, με τη χρήση του προγράμματος Η/Υ υπολογισμού κεραυνικού κινδύνου «ELEMKO Software v.1.0» και παρατίθεται στο Τεύχος Υπολογισμών της Μελέτης.

6.3.1 Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

6.3.1.1 Συλλεκτήριο σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας τη μέθοδο των βρόχων και τη μέθοδο της γωνίας προστασίας για στάθμη προστασίας IV όπως έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου βάσει του προτύπου EN 62305-2:2010.

Στις στέγες και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς Cu/eSn Φ8mm κατά IEC 62561-2 το οποίο θα σχηματίζει βρόγχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας.

Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 80cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά. Τα στηρίγματα θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά IEC 62561 – 4. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το υλικό στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η στήριξη, θα χρησιμοποιηθεί:

- Μεταλλικό πάνελ: Στήριγμα χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ με βάση από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στήριξη πραγματοποιείται στις βίδες στερεώσεως του πάνελ αποφεύγοντας την δημιουργία οπών στην μεταλλική επιφάνεια που μπορούν να δημιουργήσουν πρόβλημα στεγανότητας.
- Κεραμίδι: Διμερές στήριγμα το οποίο θα αποτελείται από πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και χάλκινη για την τοποθέτηση του συλλεκτηρίου αγωγού. Το στήριγμα παράλληλα με τη στήριξη του αγωγού θα πρέπει να παρέχει κατάλληλη στεγανοποίηση.

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος χρησιμοποιείται ο σφικτήρας επιμήκυνσης. Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών θα τοποθετηθούν ανοξείδωτοι σφικτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC 62561-1.

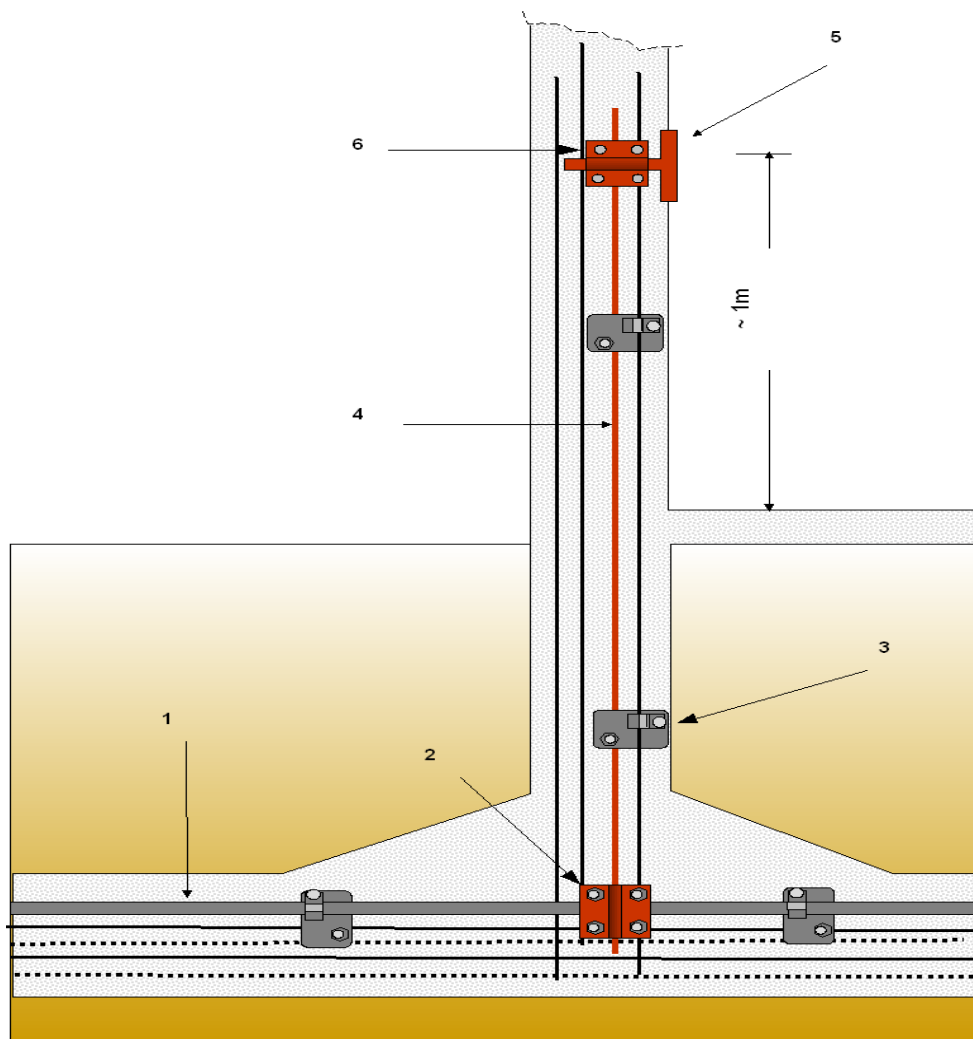
Οι συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος με τους αγωγούς καθόδου θα πραγματοποιηθούν με ανοξείδωτους σφικτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC 62561-1.

Όλα τα υλικά από τα οποία θα κατασκευασθεί το Συλλεκτήριο Σύστημα, θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα σειράς IEC 62561 και να συνοδεύονται από δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Τα περιεχόμενα του κάθε δελτίου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους των προτύπων ενώ αντίγραφα των δελτίων θα προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

6.3.1.2 Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα εγκιβωτισθούν στα τοιχεία ή στις κολώνες του κτιρίου στο στάδιο κατασκευής του. Θα κατασκευαστούν με στρογγυλό αγωγό Φ10mm χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) κατά IEC 62561-2. Οι αγωγοί καθόδου θα στηριχθούν – συνδεθούν ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφικτήρες οπλισμού κατά IEC 62561-1.

Επιπλέον στα σημεία που απαιτούνται εσωτερικές ισοδυναμικές συνδέσεις (πχ εισερχόμενα μεταλλικά δίκτυα, λεβητοστάσιο, κλπ) θα αφεθούν αναμονές από τον πλησιέστερο αγωγό καθόδου. Οι αναμονές θα καταλήγουν σε υποδοχή ορειχάλκινη κατά IEC 62561-1. Η σύνδεση της υποδοχής με τον αγωγό θα πραγματοποιηθεί μέσω χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου σφικτήρα IEC 62561-1.



1	ΤΑΙΝΙΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΗ (St/tZn) 30x3,5mm ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 625614-2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6401133
2	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΑΓΩΓΟ ΚΑΘΟΔΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6201830
3	ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ – ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΣΤΟΝ ΟΠΛΙΣΜΟ. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6201000. Ο ΙΔΙΟΣ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΘΟΔΟΥ ΣΤΟΝ ΟΠΛΙΣΜΟ.
4	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ Φ10mm ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6400010. Ο ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΘΟΔΟΥ ΕΓΚΙΒΩΤΙΖΕΤΑΙ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.
5	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΗ ΥΠΟΔΟΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6524408
6	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΥΠΟΔΟΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6201810

Όλα τα υλικά από τα οποία θα κατασκευασθούν οι αγωγοί καθόδοι, θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα σειράς IEC 62561 και να συνοδεύονται από δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Τα περιεχόμενα του κάθε δελτίου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους των

προτύπων ενώ αντίγραφα των δελτίων θα προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

6.3.1.3 Σύστημα γείωσης

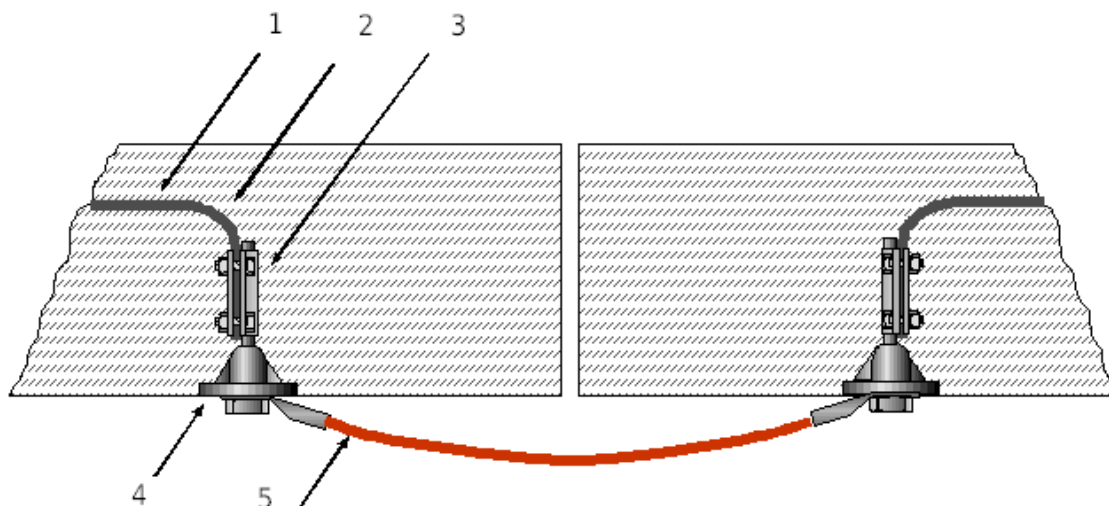
Σαν σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση από ταινία διαστάσεων 30x3,5mm χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ (St/tZn) κατά IEC 62561-2. Η ταινία θα τοποθετηθεί με το πέρασ των εργασιών εγκατάστασης του σπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και η τοποθέτηση του θα γίνει με τη μεγάλη του διάσταση κατακόρυφη προς το έδαφος.

Η ταινία θα τοποθετηθεί εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Πρέπει να τονιστεί ότι το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Η ταινία θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα σπλισμό ανά 2m με κατάλληλους σφιγκτήρες σπλισμού κατά IEC 62561-1 που εξασφαλίζουν την ηλεκτρική συνέχεια.

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους του δεν θα πρέπει να γίνει με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτόν, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφιγκτήρα με δύο βίδες επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά IEC 62561-1.

Στα σημεία που υπάρχει αρμός διαστολής, τα τμήματα του αγωγού μορφής ταινίας θα συνδεθούν μεταξύ τους, μέσω χάλκινου πολύκλωνου αγωγού, διατομής 50mm² κατά IEC 62561-2 ο οποίος θα οδεύσει στο έδαφος. Οι αγωγοί θα συνδεθούν, εντός των θεμελίων μέσω σφιγκτήρων σύνδεσης στρογγυλών αγωγών – αγωγών μορφής ταινίας με δύο βίδες, χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων εν θερμώ κατά IEC 62561-1.



1	ΤΑΙΝΙΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΗ (St/tZn) 30x3,5mm ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6401133
2	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
3	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΥΠΟΔΟΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6201830
4	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΗ ΥΠΟΔΟΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΔΟΚΙΜΑΣΜΕΝΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC 62561-1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6524408
5	ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΧΑΛΚΙΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ 50mm ² ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΕΛΕΜΚΟ 6420108

Όλα τα υλικά από τα οποία θα κατασκευασθεί η θεμελιακή γείωση, θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα σειράς IEC 62561 και να συνοδεύονται από δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Τα περιεχόμενα του κάθε δελτίου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους των

προτύπων ενώ αντίγραφα των δελτίων θα προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου πριν την έναρξη των εργασιών.

6.3.2 Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Το εσωτερικό Σ.Α.Π. αποτελείται από:

- α) Τις ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών.
- β) Τις ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών (Απαγωγοί υπέρτασης).

6.3.2.1 Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών

Στο εσωτερικό του κτιρίου στις θέσεις που φαίνεται στα συνημμένα σχέδια θα τοποθετηθούν ισοδυναμικές γέφυρες όπου θα συνδεθούν όλες οι μεταλλικές διατάξεις όπως σχάρες, περιβλήματα συσκευών, ερμάρια μεταλλικά, μεταλλικά δίκτυα - αεραγωγοί (θέρμανση, κλιματισμός κ.λ.π.), κλιματιστικές μονάδες, κ.λ.π.

Οι συνδέσεις θα γίνονται με γωνιακούς γεφυρωτές μεταλλικών επιφανειών & αγωγού Φ8-10 Cu/eSn (ανάλογα με την διατομή) και με εύκαμπτο χάλκινο αγωγό διατομής 6 τ.χ.

Όλες οι μεταλλικές υδροροές θα πρέπει να γεφυρωθούν με το συλλεκτήριο σύστημα και αυτό επιτυγχάνεται με ένα κολάρο ανοξειδωτο και ένα μονό σφ/ρα επικασσιτερωμένο (Cu/eSn) τμήματος αγωγού Φ8 χάλκινο και ένα σφικτήρα Cu/eSn.

Σε χώρους όπου υπάρχει πλήθος μεταλλικών κατασκευών ή ερμαρίων, οι ισοδυναμικές συνδέσεις θα πραγματοποιηθούν μέσω ζυγού κράματος χαλκού με επικάλυψη PVC, διαστάσεων 170mm x 50mm x 50mm, που θα φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10, όπου η σύσφιξη του θα επιτυγχάνεται μέσω μίας βίδας εξάγωνης χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8 x 20mm, κατά EN 24017 και ο οποίος θα τοποθετείται σε ύψος περίπου 50cm πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου.

Το κάθε ερμάριο ή μεταλλική επιφάνεια εντός των χώρων, θα γεφυρωθεί σε δύο σημεία μέσω:

- Σφικτήρα ισοδυναμικών συνδέσεων, χάλκινο.
- Χάλκινου πολύκλωνου αγωγού 16mm².
- Ακροδέκτη πρέσας κατάλληλο για χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 6mm².

6.3.2.2 Ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών

6.3.2.2.1 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ)

Στον ΓΠΧΤ θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1+T2 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N) οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

6.3.2.2.2 Ηλεκτρικοί υποπίνακες

6.3.2.2.2.1 Τριφασικοί υποπίνακες 230/400V.

Σε κάθε υποπίνακα θα τοποθετηθεί ένας τετραπολικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κρουστικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας II). Η στήριξη του Απαγωγού θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση του θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

6.3.2.2.2.2 Μονοφασικοί υποπίνακες 230V.

Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

• TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

• TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

6.3.2.2.3 Ηλεκτρικοί υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές

6.3.2.2.3.1 Τριφασικοί υποπίνακες 230/400V που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές.

Στους τριφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

• TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

• TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

6.3.2.2.3.2 Μονοφασικοί υποπίνακες 230V που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές.

Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη

προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

6.3.2.2.3 Τηλεφωνικό κέντρο

Τηλεφωνικά ζεύγη από ΟΤΕ: Σε κάθε ενεργό ζεύγος καλωδίων θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων. Οι απαγωγοί θα βυσματωθούν επί κατάλληλων οριολωρίδων 10 θέσεων οι οποίες με τη σειρά τους θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσεως 4 θέσεων, μέσω της οποίας θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων σε όλες τις εισερχόμενες από τον ΟΤΕ γραμμές καθώς και στις εξερχόμενες γραμμές εκτός του κτιρίου όπου βρίσκεται το τηλεφωνικό κέντρο.

7. Εγκαταστάσεις Πυρόσβεσης

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

7.1 Γενικά

Στις εγκαταστάσεις Πυρόσβεσης περιλαμβάνονται οι εξής επί μέρους εγκαταστάσεις:

- Πυρόσβεσης με νερό μέσω Μόνιμου Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου κατ.ΙΙ.
- Συστήματος αυτόματης ανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαγιάς.

Οι εγκαταστάσεις αυτές περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα συστήματα και δίκτυα με τα οποία, σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς, επιδιώκεται η κατά το δυνατόν έγκαιρη ανίχνευση της και η εξασφάλιση μέσω καταλλήλων συστημάτων σήμανσης της ασφαλούς εκκένωσης του κτιρίου καθώς και η αποτελεσματική καταπολέμηση της, έτσι ώστε να είναι δυνατή η κατάσβεση της με την ελάχιστη ζημιά στο κτίριο και τον εξοπλισμό.

Οι εγκαταστάσεις Πυρόσβεσης θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς συμπληρωμένους από τους αντίστοιχους Αμερικάνικους και τις απαιτήσεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Οι κανονισμοί αυτοί είναι :

- Ο κανονισμός για την Πυροπροστασία νέων κτιρίων Π.Δ.71/17-2-88 και τα συμπληρωματικά διατάγματα όπως ισχύει σήμερα.
- Η Πυρ/κή Διάταξη 15 - ΦΕΚ 3149Β'/24-11-2014.
- Το Πρότυπο EN54 «Συστήματα Πυρανίχνευσης και Συναγερμού Πυρκαγιάς».
- Τεχνική Οδηγία 2451/86 του Τ.Ε.Ε. «Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό».
- Οι Γερμανικοί κανονισμοί VDS, DIN, VDE και οι Αμερικανικοί NFPA, όπου οι πιο πάνω ελληνικοί κανονισμοί δεν καλύπτουν τις εγκαταστάσεις.

7.2 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 του άρθρου 10 των Ειδικών Διατάξεων (και όπως αυτό τροποποιήθηκε με το ΦΕΚ 647 της 30/8/93) επειδή ο συνολικός πληθυσμός είναι μεγαλύτερος από 300 άτομα θα τοποθετηθεί χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού (όπως καθορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54) σύμφωνα με την παρ.4.2.1 του άρθρου 4 των Ειδικών Διατάξεων).

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς, όπως φαίνεται από τα σχέδια, τοποθετούνται κοντά στο κλιμακοστάσιο ή στην έξοδο κινδύνου και έτσι ώστε κανένα σημείο του ορόφου να μην απέχει περισσότερο από 30 m από τον αγγελτήρα.

Κάθε αγγελτήρας αναγγελίας πυρκαγιάς (κατευθυντικός σταθμός αναγγελίας) συνδέεται με δύο καλώδια σε έναν από τους βρόγχους σήμανσης και στέλνει δεδομένα στον κεντρικό πίνακα που αντιπροσωπεύουν την κατάσταση του χειροκίνητου διακόπτη.

Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για τοποθέτηση διάταξης εσωτερικού κωδικού ταυτότητας, που χρησιμοποιεί ο πίνακας για να αναγνωρίζει τον τύπο της συσκευής.

Φέρει λυχνία LED, η οποία αλλάζει κατάσταση από τη θέση ηρεμίας στην κατάσταση συναγερμού (πχ αναβοσβήνει σε κατάσταση ηρεμίας και φανερώνει ότι ο σταθμός αναγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε κανονική επικοινωνία με τον πίνακα και ανάβει συνεχώς όταν ανιχνευθεί συναγερμός από τον πίνακα.

Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση του χειροκίνητου συστήματος αναγγελίας πυρκαγιάς καθορίζεται από τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 54–11 «Εκκινητές συναγερμού χειρός» και ΕΛΟΤ EN 54–23: «Διατάξεις συναγερμού – Οπτικές διατάξεις συναγερμού», όπως κάθε φορά ισχύουν.

7.3 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 του άρθρου 10 των Ειδικών Διατάξεων, θα τοποθετηθεί αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, στους επικίνδυνους χώρους και/ή σε χώρους υψηλού βαθμού κινδύνου, δηλαδή στο Λεβητοστάσιο,

στην Αποθήκη καυσίμων και στο αντλιοστάσιο Πυρόσβεσης. Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των αυτόματων συστημάτων πυρανίχνευσης καθορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54: «Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού», όπως κάθε φορά ισχύει.

7.3.1 Γενική διάταξη

Η εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαϊάς καλύπτει τους επικίνδυνους χώρους και/ή τους χώρους υψηλού βαθμού κινδύνου, δηλαδή το Λεβητοστάσιο, την Αποθήκη καυσίμων, το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης και τον οικίσκο του Υ/Σ-Μ/Τ.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης με όλα τα παρελκόμενά του, τους ανιχνευτές κάθε είδους, τους χειροκίνητους αγγελτήρες, τις συσκευές ηχητικών και φωτεινών σημάτων, τις καλωδιώσεις κλπ όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης είναι δε σύμφωνη με τις απαιτήσεις των κανονισμών που ισχύουν.

Η εγκατάσταση θα εφοδιαστεί με οπτικό και ηχητικό σύστημα σήμανσης τοπικού και γενικού συναγερμού και θα έχει την δυνατότητα μετάδοσης μαγνητοφωνημένου μηνύματος προς την Πυροσβεστική υπηρεσία ή άλλα τηλέφωνα. Επί πλέον θα υπάρχει πρόβλεψη για σύνδεση του συστήματος με αυτόματο τηλεφωνητή και κέντρο λήψης σημάτων.

Τα σήματα συναγερμού θα είναι ηχητικά και οπτικά.

Θα τοποθετηθούν οι ακόλουθες συσκευές μετάδοσης ηχητικών σημάτων συναγερμού:

- σειρήνες.
- βομβητές.

Οι συσκευές συναγερμού θα τοποθετούνται πλησίον των εξόδων διαφυγής των χώρων καθώς και σε επιλεγμένα ορατά σημεία στους κοινόχρηστους χώρους – διαδρόμους του κτιρίου, όπως φαίνονται στα σχέδια.

7.3.2 Πίνακας πυρανίχνευσης

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου του συστήματος πυρανίχνευσης θα είναι σημειακής αναγνώρισης (addressable) για το σύνολο των πυρανιχνευτών κάθε είδους και τους χειροκίνητους αγγελτήρες πυρκαϊάς.

Ο πίνακας θα έχει τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου για την σύνδεση των κυκλωμάτων των πυρανιχνευτών και των χειροκίνητων κομβίων συναγερμού και μονάδες εξόδου για την σύνδεση των κυκλωμάτων των φωτεινών και ηχητικών σημάτων καθώς και των εντολών προς τα συστήματα εκείνα που πρέπει να ενεργοποιηθούν ή απενεργοποιηθούν με την εκδήλωση της φωτιάς (π.χ. διακοπή αερισμού).

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα τοποθετηθεί στο χώρο του γραφείου και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Ενδείξεις τουλάχιστον τεσσάρων (4) ζωνών δηλ μία (1) για τους πυρανιχνευτές, μία (1) για τις σειρήνες, μία για τους χειροκίνητους αγγελτήρες πυρκαϊάς και μία εφεδρική).
- Κύρια τροφοδοσία από της ΔΕΗ και εφεδρική μέσω ξηρού συσσωρευτού και φορτιστού. Η χωρητικότητα του συσσωρευτού επαρκεί για συναγερμό 30' λεπτών.
- Σύστημα αυτομάτου επανατάξεως.
- Σύστημα επιτηρήσεως των γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
- Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες). Τοποθετούνται σειρήνες, στα σημεία που δείχνει το σχέδιο, τάσεως 12V και εντάσεως 90 Db. Οι σειρήνες τροφοδοτούνται από τον πίνακα αυτοματισμού και λειτουργούν επί 30 λεπτά τουλάχιστον, ή μέχρι να γίνει χειρισμός στον πίνακα.
- Πλακέτα αυτόματης ειδοποίησης της Π.Υ.
- Καλωδιώσεις καταλλήλων διαστάσεων.
- Ανιχνευτές με τις βάσεις τους, που θα έχουν ένδειξη ενεργοποίησης.

7.3.3. Περιφερειακές συσκευές (πυρανιχνευτές κλπ)

Η εγκατάσταση συμπληρώνεται από κατάλληλο αριθμό πυρανιχνευτών, κομβίων συναγερμού για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος καθώς και από κουδούνια συναγερμού, εσωτερικές σειρήνες και βομβητές.

Οι πυρανιχνευτές θα είναι σημειακής αναγνώρισης (addressable) κατά κανόνα του τύπου ιονισμού με ενδεικτική λυχνία led ένδειξης της κανονικής λειτουργίας ή της ενεργοποίησης τους και θα προσαρμόζονται επί προκαλωδιωμένης βάσης, που θα είναι η ίδια για όλους τους τύπους ανιχνευτών που θα χρησιμοποιηθούν.

Η προκαλωδιωμένη βάση των ανιχνευτών θα παρέχει την δυνατότητα να αφαιρεθούν για συντήρηση (καθαρισμό) χωρίς να απαιτείται διακοπή και επανασύνδεση του ηλεκτρικού κυκλώματος.

Οι χειροκίνητες μονάδες συναγερμού θα είναι επίσης σημειακής αναγνώρισης, του τύπου θραυομένης ύαλου, με δύο επαφές που ενεργοποιούνται είτε με το σπάσιμο, είτε με την αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος.

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι ηχητικής ισχύος 97 db, τοποθετούνται επίτοιχα και περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής.

Οι πυρανιχνευτές και οι χειροκίνητες μονάδες συναγερμού συνδέονται στον ίδιο βρόγχο που καταλήγει στον κεντρικό πίνακα. Ο βρόγχος αποτελείται από διπολικό καλώδιο.

7.3.3.1 Ανιχνευτές οπτοηλεκτρονικοί μοναδιαίας διεύθυνσης

Συνδέονται ομοίως με 2πολικό καλώδιο σ' έναν από τους βρόγχους του πίνακα και είναι μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable). Μετρούν τα προϊόντα της καύσης και στέλνουν στον πίνακα, κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των προϊόντων της καύσης. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή πάνω σε βάση όμοια αυτής που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή πάνω σε βάση (που είναι κοινή για όλους τους τύπους των χρησιμοποιούμενων ανιχνευτών).

Έχουν την δυνατότητα ελέγχου τους κατά τον οποίο δημιουργούν κατάσταση συναγερμού και τον αναφέρουν στον κεντρικό πίνακα. Ένας τέτοιος έλεγχος μπορεί να γίνει τοπικά, στον ίδιο τον ανιχνευτή, με την ενεργοποίηση ενός μαγνητικού διακόπτη ή κατόπιν εντολής από τον πίνακα.

Οι ανιχνευτές έχουν την δυνατότητα καθορισμού της διεύθυνσης τους καθώς επίσης και έναν εσωτερικό κωδικό αναγνώρισης, με τον οποίο μπορεί ο πίνακας να αναγνωρίσει τον τύπο τους. Έχουν 2 φωτεινές ενδείξεις για ένδειξη συναγερμού και τάσης (λειτουργία).

Σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας οι φωτεινές ενδείξεις θα πρέπει να διαφέρουν (πχ να αναβοσβήνουν, για να δείξουν ότι ο ανιχνευτής λειτουργεί κανονικά και ότι είναι σε κανονική επικοινωνία με τον πίνακα) από την περίπτωση συναγερμού (πχ σταθεροποιούνται, μέσω του πίνακα, και οι 2 φωτεινές ενδείξεις, ώστε να ανάβουν συνεχώς).

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη και μάλιστα από επαφή πάνω στη βάση του.

7.3.3.2 Ανιχνευτές θεομοδιαφορικοί

Συνδέονται με 2πολικό καλώδιο σ' έναν από τους βρόγχους του πίνακα και είναι επίσης μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable)

Χρησιμοποιούν ένα ηλεκτρονικό αισθητήριο για την μέτρηση των θερμικών καταστάσεων που δημιουργούνται από την φωτιά και στέλνουν στον πίνακα, κατόπιν εντολής του, πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των θερμικών μετρήσεων. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή, πάνω σε βάση όμοια αυτής που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Λοιπά χαρακτηριστικά όπως στην προηγούμενη παράγραφο.

7.3.3.3. Χειροκίνητοι αγγελτήρες πυρκαϊάς

Έγινε αναλυτική περιγραφή στην παράγραφο Γ1.

Ο σταθμός διαθέτει κλειδί επανένταξης που είναι το ίδιο με το κλειδί του πίνακα πυρανίχνευσης.

7.3.3.4. Σειρήνες

Οι σειρήνες θα είναι ηχητικής ισχύος 97 db, θα τοποθετηθούν επίτοιχα και θα περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής.

7.4 ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.5 του άρθρου 10 των Ειδικών Διατάξεων θα τοποθετηθεί μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο.

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

7.4.1 Γενικά

Η μελέτη πυρόσβεσης έγινε σύμφωνα με την ΠΔ 71/1988 για Χώροι συνάθρ. κοινού .

Η πυρόσβεση με νερό περιλαμβάνει:

α) τους υποδοχείς πυρόσβεσης.

β) Δίκτυο σωληνώσεων διαδρομής και διαμέτρου όπως φαίνεται στα σχέδια.

Οι σωληνώσεις ξεκινούν από το μηχανοστάσιο, οδεύουν οριζόντια κάτω από την οροφή και ανεβαίνουν κατακόρυφα στη θέση που φαίνεται στα σχέδια, προχωρεί στο ύψος των ζευκτών της στέγης και επάνω από την ψευδοροφή της Αίθουσας τέλεσης αγώνων και τροφοδοτεί τις πυροσβεστικές φωλιές με κατεβάσματα.

Η στήριξη των σωλήνων γίνεται με κολλάρα, και σιδηροκατασκευές.

γ) Πιεστικό συγκρότημα με κατ'ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Παροχή κύριας αντλίας: 760 lt/min

Μανομετρικό κύριας αντλίας: 7.30 bar

Ελ.βαθμός απόδοσης κύριας αντλίας: 0.62

Ισχύ ηλεκτροκινητήρα: 18kW για βαθμό απόδοσης ηλεκτροκινητήρα 0.83

Ισχύς πετρελαιοκινητήρα: 20kW για βαθμό απόδοσης πετρελαιοκινητήρα 0.75

Παροχή αντλίας jokey: 15.20 lt/min

Μανομετρικό αντλίας jokey: 8.30 bar

Όγκος πιεστικού δοχείου: 100 lt

δ) Δεξαμενή πυρόσβεσης ωφέλιμου όγκου 23.00 m³, διαστάσεων 4.00 x 2.50 x 2.30 m³ κατασκευασμένη από μπετόν, θαμμένη στη θέση που φαίνεται στα σχέδια. Η δεξαμενή καλύπτει τις απαιτήσεις των πυροσβεστικών φωλιών.

ε) Τροφοδότηση του Μόνιμου Υδροδοτικού Πυροσβεστικού δικτύου με δίκρουνο στόμιο σύνδεσης των οχημάτων της Π.Υ. συνδεδεμένο στον συλλέκτη του πυροσβεστικού συγκροτήματος με χαλυβδοσωλήνα Φ4" και παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

7.4.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

α) Σωλήνες: Οι σωλήνες του δικτύου πυρόσβεσης θα είναι χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι. Οι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με σπειρώματα, συγκόλληση, φλάντζες ή ειδικούς συνδέσμους και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 268, ΕΛΟΤ 269, ΕΛΟΤ 281, ISO R/65 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται εξωτερικά από τη διάβρωση. Οι υπόγειες σωληνώσεις κατασκευάζονται από σωλήνες που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα DIN

28610, DIN 2460, DIN 19800 ή άλλα αντίστοιχα. Μετά την κατασκευή και τον εσωτερικό καθαρισμό των σωληνώσεων, αυτές υποβάλλονται σε υδραυλική πίεση δοκιμής 14 bar για 24 ώρες.

β) Στήριξη Σωλήνων: Η μέγιστη απόσταση ανάμεσα στα στηρίγματα θα είναι μικρότερη από 4 m για τους σωλήνες με διάμετρο μικρότερη από 65 mm, και μικρότερη από 6 m για τους σωλήνες με διάμετρο μεγαλύτερη από 80 mm. Η αντοχή των στηριγμάτων στα δομικά στοιχεία πρέπει να συμφωνεί με τα αναγραφόμενα στον πίνακα 3.6.7/1 της ΤΟΤΕΕ 2451/86, ενώ η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος με τον πίνακα 3.6.7/2 της παραπάνω Οδηγίας.

7.4.3 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

Το Αντλητικό Πυροσβεστικό Συγκρότημα θα αποτελείται από :

α) Κύριο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα παροχής $45.6 \text{ m}^3/\text{h}$ (760lt/min) στα 73 m.Υ.Σ, ισχύος 18 KW, 400V, 2.900RPM. Οι αντλίες του συστήματος θα είναι οριζόντιες, ακτινικής ροής (EN 733/ DIN 24255). Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με χαλυβδοελαστικό σύνδεσμο (κόμπλερ) και τοποθετημένα πάνω σε μεταλλική γαλβανισμένη βάση.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι Ευρωπαϊκών προδιαγραφών, ασύγχρονος τριφασικός, ισχύος 18 KW (400V, 50Hz), διπολικός (2.900 RPM.). Η ψύξη του θα γίνεται με εξαναγκασμένη ροή αέρα από ανεμιστήρα σφηνωμένο στον άξονά του. Η έδραση θα είναι B3, η κλάση μόνωσης F και ο βαθμός προστασίας IP 55.

β) Εφεδρικό πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας που θα περιστρέφεται από πετρελαιοκινητήρα Ευρωπαϊκών προδιαγραφών, ισχύος 27HP (20KW) στις 3000 RPM, κυβισμού 1.357cc, 3-κύλινδρος αερόψυκτος, τετράχρονος, κατάλληλος για πυρόσβεση.

Θα είναι μηχανικής έκχυσης καυσίμου με μηχανικού τύπου (φυγοκεντρικό) ρυθμιστή στροφών και ηλεκτρικό σύστημα εκκίνησης 12V. Θα φέρει ενσωματωμένα φίλτρα αέρα, πετρελαίου, λαδιού και δοχείο καυσίμου, το οποίο θα βρίσκεται εμπρός και άνω αυτού. Η λίπανση θα γίνεται με εξαναγκασμένη ροή λαδιού μέσω εξαρτημένης αντλίας.

γ) Βοηθητική αντλία JOCKEY, ισχύος 1.5 kW, 400V, 50Hz, ανοξειδωτή, πολυβάθμια, κατακόρυφη, παροχής $1 \text{ m}^3/\text{h}$ στα 83 m.Υ.Σ. υδραυλικά συνδεδεμένη με το συγκρότημα.

δ) Βάσεις από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα St 37,2 συνδεδεμένες μεταξύ τους με κοχλίες, ώστε να αποτελούν σύνολο εύκολα διαιρούμενο σε τρία μέρη για ομαλή πρόσβαση στο αντλιοστάσιο και τοποθέτηση στο βάθρο πάκτωσης του συγκροτήματος με δυνατότητα εύκολης συντήρησης, επισκευής, ή αναβάθμισής του.

Η κύρια, η εφεδρική, η αντλία jockey και ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου με όλες τις απαραίτητες σωληνώσεις, καλωδιώσεις, εξαρτήματα και όργανα είναι συναρμολογημένες έτσι ώστε να

Μετά την ηλεκτροδότηση του ηλεκτρικού πίνακα από το δίκτυο Δ.Ε.Η. την πάκτωση και την υδραυλική σύνδεση των αναρροφήσεων με τη δεξαμενή και του συλλέκτη κατάθλιψης (κολεκτέρ) των αντλιών στο δίκτυο πυρόσβεσης, την εξαέρωση και τις διαδικασίες πρώτης εκκίνησης το Πυροσβεστικό Συγκρότημα θα είναι μονίμως σε ετοιμότητα.

7.4.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι μεταλλικά ερμάρια, διαστάσεων 0.60x0.70x0.18 m από λαμαρίνα D.K.P πάχους 1.5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις, βαμμένα με 2 στρώσεις χρώματος ερυθρού, κατάλληλα για εντοιχισμένη τοποθέτηση. Στην μπροστινή όψη θα υπάρχει πόρτα από ημιδιαφανές γυαλί πάχους 5 mm στην οποία θα αναγράφονται με ερυθρό χρώμα τα γράμματα Π.Φ.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα φέρει:

α) Ειδική δικλείδα (κρουνός ορειχάλκινος) διαμέτρου 2", τύπου πυροσβεστικής, το ένα άκρο της οποίας θα συνδέεται με το δίκτυο και στο άλλο θα φέρει διάταξη για την προσαρμογή σε αυτήν συνδέσμου του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

β) Διπλωτήρα ή τυλικτήρα, για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα.

γ) Εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα από πλέγμα συνθετικών ινών με εσωτερική επένδυση ελαστικού, διαμέτρου 1 3/4", μήκους 20 m, ο οποίος μέσω ειδικού συνδέσμου θα είναι μόνιμα συνδεδεμένος στην παραπάνω δικλείδα.

δ) 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.

7.4.5 ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Ανά τρεις (3) πυροσβεστικές φωλιές πρέπει να υφίσταται και ένας (1) «ΣΤΑΘΜΟΣ». Στο κτίριό μας τοποθετούνται δύο (2) σταθμοί: Ένας (1) στον χώρο αθλητών και ένας (1) στον χώρο του Φουαγιέ. Εντός του καθενός τοποθετούνται:

α. Ένας (1) λοστός διάρρηξης.

β. Ένα (1) τσεκούρι.

γ. Ένα (1) φτυάρι.

δ. Μία (1) αξίνα.

ε. Ένα (1) σκεπάρνι.

στ. Μία (1) αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων 2000mm X 1600 mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.

ζ. Δύο (2) φορητοί φανοί.

η. Δύο (2) προστατευτικά κράνη κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ– EN 397.

θ. Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ– EN136.

7.5 ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ CO₂

Στον προκατασκευασμένο οικίσκο του Υ/Σ-Μ/Τ που χαρακτηρίζεται ως υψηλού κινδύνου, θα εγκατασταθούν αυτόνομα συστήματα κατάσβεσης κατασκευασμένα σύμφωνα με τον κανονισμό NFPA 12. Ο οικίσκος αποτελείται από δύο διακριτούς χώρους: Τον χώρο των πεδίων Μ/Τ & Χ/Τ και τον χώρο του Μ/Σ 630kVA.

Τα συστήματα κατάσβεσης θα είναι του τύπου ολικής κατάκλυσης με κατασβεστικό αέριο CO₂. Η τελική κατ'όγκον συγκέντρωση σχεδιασμού καθορίζεται από τον κανονισμό NFPA 12 αναλόγως με τον προστατευόμενο χώρο. Τα συστήματα θα χρησιμοποιούν σαν κατασβεστικό μέσο το CO₂ επειδή σ' αυτές τις περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί το νερό είτε διότι αυτό είναι ακατάλληλο για την κατάσβεση της πυρκαϊάς που πιθανόν να εκδηλωθεί είτε διότι προκαλεί καταστροφή ή σημαντική ζημιά στον προστατευόμενο εξοπλισμό.

Το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Σύστημα ανίχνευσης με διπλή διάταξη ανιχνευτών, σειρήνα, λυχνίες, φωτεινή πινακίδα και κουδούνι συναγερμού καθώς και κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης και συγκράτησης της κατάσβεσης.
- Φιάλες αποθήκευσης του κατασβεστικού μέσου επαρκούς χωρητικότητας για κάθε περίπτωση.
- Δίκτυο σωληνώσεων με κατάλληλα ακροφύσια διασκορπισμού του κατασβεστικού μέσου.
- Τοπικό πίνακα ελέγχου (ανίχνευσης - κατάσβεσης).

Το κατασβεστικό υλικό θα φυλάσσεται σε κατάλληλες μεταλλικές δεξαμενές (φιάλες), που θα έχουν την εκάστοτε απαιτούμενη χωρητικότητα και πίεση για την εξασφάλιση της κατάσβεσης και θα διοχετεύεται στους προστατευόμενους χώρους μέσω γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων χωρίς ραφή και ακροφυσίων. Οι δεξαμενές αυτές θα είναι εξοπλισμένες με τα κατάλληλα όργανα απομόνωσης (χειροκίνητες και αυτόματες βαλβίδες) καθώς και με όργανα ενδεικτικά της κατάστασης του πυροσβεστικού υλικού.

Η ανίχνευση της φωτιάς θα γίνεται σε καθένα από τους προστατευόμενους χώρους με ανιχνευτές ιονισμού και θερμοδιαφορικούς, που θα συνδεθούν με τρόπο ώστε να αποτελούν σε κάθε χώρο δύο χωριστές διασταυρούμενες ζώνες και θα καταλήγουν στον τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης- αυτόματης κατάσβεσης CO₂.

Η διασταύρωση των ζωνών του πίνακα ελέγχου θα γίνεται με κατάλληλες βυσματούμενες κάρτες. Οι βυσματούμενες μονάδες θα ενεργοποιούν τις ηλεκτροβαλβίδες των φιαλών καθώς και τις μονάδες οπτικής και ηχητικής σήμανσης και επί πλέον θα παρέχουν επαφές ελεύθερες τάσης για τη μετάδοση σημάτων συναγερμού και έκλυσης CO₂ προς το κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης καθώς και επαφές ελεύθερες τάσης για την οδήγηση βοηθητικών μηχανημάτων. Και για τα δύο συστήματα τοπικής κατάσβεσης προβλέπεται μία μονάδα χειροκίνητης εντολής έκλυσης CO₂ και μία μονάδα χειροκίνητης εντολής ακύρωσης της έκλυσης, που θα τοποθετηθούν έξω από τον προκατασκευασμένο οικίσκο μέσα σε στεγανό μεταλλικό κυτίο με κλειδαριά. Η εντολή κατάσβεσης θα δίνεται είτε με την ενεργοποίηση της μονάδας χειροκίνητης εντολής είτε με τη διέγερση δύο τουλάχιστον πυρανιχνευτών από διαφορετική ζώνη ο κάθε ένας.

Λόγω της μη εξασφαλισμένης αεροστεγανότητας μεταξύ των δύο χώρων και τα δύο συστήματα θα λειτουργούν ταυτόχρονα, ανεξάρτητα από τον χώρο όπου έχει εκδηλωθεί η πυρκαϊά. Σε περίπτωση ενεργοποίησης, οι ανεμιστήρες εξαερισμού του χώρου του Μ/Σ θα παύουν την λειτουργία τους με εντολή από τον τοπικό πίνακα κατάσβεσης.

Έξω από τον οικίσκο προβλέπεται επίσης η τοποθέτηση και μιας φωτεινής προειδοποιητικής πινακίδας με την ένδειξη "STOP ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ", η οποία ενεργοποιείται κατά την έναρξη της διαδικασίας αυτόματης κατάσβεσης.

Για την αυτόματη κατάσβεση, θα τοποθετηθεί τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης, που θα αποτελεί περιφερειακή μονάδα του κεντρικού πίνακα, η ενεργοποίηση του οποίου θα γίνεται από ανιχνευτές ιονισμού και ανιχνευτές καπνού θερμοδιαφορικούς, διασταυρωμένους σε ξεχωριστές ζώνες. Ο τοπικός πίνακας θα τοποθετηθεί στον χώρο των πεδίων Χ/Τ και Μ/Τ, στη θέση που φαίνεται στα σχέδια.

Η εγκατάσταση συμπληρώνεται με τις απαιτούμενες φιάλες κατασβεστικού μέσου, την μονάδα οπτικής και ηχητικής σήμανσης δύο τόνων, την χειροκίνητη μονάδα πρόκλησης κατάσβεσης και ακύρωσης της εντολής, τα δίκτυα σωληνώσεων κλπ, και φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Οι σχετικοί υπολογισμοί φαίνονται στο τεύχος υπολογισμών της μελέτης.

Μέτρα ασφαλείας σε εγκαταστάσεις κατάσβεσης με CO₂:

Σύμφωνα με τις συστάσεις του κώδικα NFPA και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας για κλειστούς χώρους που προστατεύονται από μόνιμα συστήματα ολικού κατακλυσμού με CO₂, επιβάλλεται η λήψη μέτρων που αποσκοπούν στην αποφυγή εγκλωβισμού ή εισόδου ανθρώπων στην βλαβερή ατμόσφαιρα που προκαλείται κατά τη διάρκεια της εκτόνωσης των συστημάτων.

Τα μέτρα αυτά συνίστανται στα εξής:

1. Εγκατάσταση συστήματος μηχανικού εξαερισμού για την διοχέτευση του κατασβεστικού αερίου από τον προστατευόμενο χώρο και τον χώρο εγκατάστασης των φιαλών σε εξωτερικό χώρο. Το σύστημα θα πρέπει να ελέγχεται από τον πίνακα πυρανίχνευσης – κατάσβεσης, με τρόπο που να εξασφαλίζει τη διακοπή του εξαερισμού κατά τη φάση της ενεργοποίησης. Η διαδικασία απομάκρυνσης του CO₂ – αποκαπνισμού του προστατευόμενου χώρου θα ενεργοποιείται χειροκίνητα από το προσωπικό μετά τον κατακλυσμό του αερίου και την αντιμετώπιση της πυρκαγιάς.
2. Εγκατάσταση συστήματος ανίχνευσης CO₂ στο προστατευόμενο χώρο και σύνδεσή του με το σύστημα αναγγελίας συναγερμού πυρκαγιάς.
3. Χειροκίνητη βαλβίδα διακοπής της παροχής κατασβεστικού υλικού στην έξοδο του συλλέκτη ή της φιάλης, βαρέως τύπου. Η βαλβίδα αυτή θα απενεργοποιεί μηχανικά το σύστημα κατακλυσμού κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης κ.λ.π. μέσα στον προστατευόμενο χώρο. Χειρισμός της εν λόγω βαλβίδας θα προκαλεί σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης – κατάσβεσης.

4. Εντός του προστατευόμενου χώρου και σε όλους τους γειτονικούς χώρους θα πρέπει να είναι διαθέσιμη κατ' ελάχιστον μία αναπνευστική συσκευή.
5. Κάθε πόρτα που οδηγεί στο προστατευόμενο χώρο θα πρέπει να ανοίγει προς τα έξω και να μπορεί να συγκρατηθεί στην ανοικτή θέση μέσω ηλεκτρομαγνήτη ελεγχόμενου από τον πίνακα πυρανίχνευσης - κατάσβεσης. Κάθε πόρτα θα πρέπει επίσης να είναι εφοδιασμένη με μηχανισμό επαναφοράς ('σούστα') στη κλειστή θέση, ώστε σε περίπτωση που απαιτηθεί να κλείσει για την ενεργοποίηση του ολικού κατακλυσμού να μπορεί να το κάνει χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.
6. Οι οδεύσεις διαφυγής από τον προστατευόμενο χώρο, καθώς επίσης και όλους τους γειτονικούς του, θα πρέπει να έχουν κατάλληλα πλάτη και την απαραίτητη σήμανση.

Πολύγυρος / /2015
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος της Δνσης
Τεχν.Υπηρεσιών και Περιβάλλοντος

Πολύγυρος / /2015
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο Επιβλέπων

Καβάλα, Απρίλιος 2015
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
Ο Μελετητής

Αλεξιάδης Αντώνιος
Διπλ.Μηχανολόγος Μηχανικός

Παυλίδης Απόστολος
Διπλ.Ηλεκτρολόγος Μηχανικός