

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ
ΕΡΓΟ: ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ
ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ: ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ
ΔΙΠΛ.ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Περιεχόμενα

	Σελ.
1. <u>Εισαγωγή</u>	
2. <u>Γενικά Στοιχεία</u>	6
2.1 Δυνατότητες Παροχών	6
2.2 Δυνατότητες Απορροών	6
2.3 Καθορισμός στοιχείων παροχών και απορροών	6
2.4 Κλιματολογικές συνθήκες	6
2.5 Κανονισμοί	6
3. <u>Εγκατάσταση Υδρευσης</u>	8
3.1 Γενικά	8
3.2 Κανονισμοί	8
3.3 Υδροδότηση και Υδροστάσιο	8
3.4 Δομή δικτύου υδροδιανομής	8
3.5 Κύρια υλικά που θα χρησιμοποιηθούν	8
3.6 Παραγωγή και εγκατάσταση διανομής ζεστού νερού χρήσης	8
4. <u>Εγκαταστάσεις Αποχέτευσης Λυμάτων & Ομβρίων</u>	10
4.1 Γενικά	10
4.2 Κανονισμοί	10
4.3 Ακάθαρτα λύματα	10
4.3.1 Γενικά	10
4.3.2 Υδραυλικοί υποδοχείς	10
4.3.3 Δίκτυο αποχέτευσης	10
4.3.4 Δίκτυο εξαερισμού	11
4.4 Αποχέτευση Ομβρίων	11
4.5 Αντλίες αποστράγγισης κολυμβητικών δεξαμενών, δεξαμενών υπερχειλίσης και οζόνωσης και χώρων Η/Μ εγκ/σεων	11
5. <u>Εγκαταστάσεις Θέρμανσης – Αερισμού</u>	13
5.1 Κανονισμοί	13
5.2 Συνθήκες υπολογισμού	13
5.3 Σύστημα θέρμανσης – αερισμού	13
5.4 Παραγωγή θερμού νερού	13
5.5 Θερμαντικά σώματα	14
5.6 Κλιματιστικές Μονάδες προθέρμανσης αέρα	14
5.7 Καυστήρες	14
5.8 Κυκλοφορητές – Αντλίες In-Line	15
5.9 Ασφαλιστικό σύστημα κλειστής εγκατάστασης	15

5.10	Δεξαμενές πετρελαίου	16
5.11	Καπνοδόχος	17
5.12	Αυτοματισμοί λειτουργίας θέρμανσης	17
5.13	Δίκτυα αεραγωγών	19
5.14	Δίκτυα σωληνώσεων	19
6.	<u>Εγκαταστάσεις Πυρόσβεσης</u>	19
6.1	Γενικά	19
6.2	Εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαϊάς	19
6.3	Φορητά μέσα πυρόσβεσης	23
6.4	Φωτισμός ασφαλείας – σήμανση εξόδων	24
6.5	Αυτόματος σύστημα κατάσβεσης πυρκαϊάς	24
7.	<u>Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων – Υποσταθμός υποβιασμού Μ.Τ.</u>	27
7.1	Γενικά	27
7.2	Κανονισμοί	27
7.3	Παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας	27
7.4	Γενικός Πίνακας Διανομής	27
7.5	Διανομή δικτύου πινάκων	27
7.6	Φωτισμός	27
7.7	Ρευματοδότες	29
7.8	Πίνακες	29
7.9	Δίκτυα	30
7.10	Γειώσεις	30
7.11	Υποσταθμός Μ.Τ.	31
8.	<u>Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων</u>	33
8.1	Δίκτυο δομημένης καλωδίωσης για τη μεταφορά φωνής και δεδομένων	33
8.2	Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας τηλεόρασης – ραδιοφώνου	34
8.3	Μεγαφωνική εγκατάσταση	34
9.	<u>Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας και Γειώσεων</u>	37
9.1	Ισχύονται πρότυπα	37
9.2	Διαχείριση κινδύνου για προστασία από κεραυνικό πλήγμα	37
9.3	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ) – Σχεδιασμός	40
9.4	Τεχνική Περιγραφή ΣΑΠ	56
10.	<u>Εγκαταστάσεις Κολυμβητικών Δεξαμενών</u>	58
10.1	Γενικά	58
10.2	Ανακυκλοφορία των νερών των δεξαμενών	58
10.3	Διύλιση των νερών των δεξαμενών	59

10.4	Θέρμανση των νερών των δεξαμενών	60
10.5	Υδροδότηση – Ηλεκτροδότηση των δεξαμενών	60
10.6	Αποχέτευση των νερών των δεξαμενών	60
10.7	Σύστημα χρονομέτρησης και αναγραφή αποτελεσμάτων	60
11.	<u>Εγκατάσταση Καυσίμων Αερίων</u>	63
11.1	Γενικά	63
11.2	Παροχή	63
11.3	Μετρήσεις	63
11.4	Εσωτερικές Εγκαταστάσεις Σωληνώσεων	63
11.5	Συσκευές αερίου – τοποθέτηση – σύνδεση – ρύθμιση	64
11.6	Υπολογισμοί δικτύων	65
11.7	Απαγωγή καπναερίων – Καπνοδόχοι	65
11.8	Ελεγχoi – δοκιμές σωληνώσεων	65
11.9	Λειτουργία – συντήρηση – έλεγχος εγκατάστασης	67
11.10	Πυροπροστασία	67
11.11	Γενικές Παρατηρήσεις	67
12.	<u>Εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (BMS)</u>	68
12.1	Αρχή λειτουργίας	68
12.2	Δομή του συστήματος	68
12.3	Περιφερειακά όργανα ελέγχου	73
12.4	Αναλυτικός Πίνακας Α.Κ.Ε. και σημείων ελέγχου	74

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του έργου «Ανοικτό Κολυμβητήριο του Δήμου Χρυσούπολης» που θα κατασκευαστεί στη Χρυσούπολη Ν.Καβάλας.

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

- Τα Αρχιτεκτονικά Σχέδια
- Τα σχέδια της Στατικής Μελέτης
- Η συνταχθείσα Χημικοτεχνική Μελέτη
- Οι προδιαγραφές της Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού
- Η Ισχύουσα Νομοθεσία
- Οι επιθυμίες του Εργοδότη

1.3. Όλες οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν και θα κατασκευασθούν με γνώμονα:

- α. Την ασφάλεια των χρηστών και εργαζομένων του συγκροτήματος.
- 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. Τις Τεχνικές Προδιαγραφές
- γ. Τον Προυπολογισμό Μελέτης
- δ. Την Αναλυτική Προμέτρηση
- ε. Την Συνοπτική Προμέτρηση
- στ. Το Τιμολόγιο Μελέτης
- ζ. Το Αναλυτικό Τιμολόγιο Μελέτης
- η. Το Τεύχος Υπολογισμών
- θ. Σχέδια των εγκαταστάσεων.

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Δυνατότητες παροχών

2.1.1 Μετά την σχετική έρευνα διαπιστώθηκε ότι είναι δυνατές οι παροχές νερού, ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεφώνου.

2.1.2 Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει από το δίκτυο Μ.Τ. της ΔΕΗ, η παροχή τηλεφώνου από τον ΟΤΕ και η παροχή νερού από το δίκτυο του Δήμου Χρυσούπολης.

2.2 Δυνατότητες απορροών

2.2.1. Η απορροή των βρόχινων νερών θα γίνει με την βοήθεια υδρορροών προς τον περιβάλλοντα χώρο και τα ρείθρα των πεζοδρομίων.

2.2.2. Η απορροή και διάθεση των ακαθάρτων (και λυμάτων) θα γίνει στο δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης.

2.3 Καθορισμός στοιχείων παροχών και απορροών

2.3.1 Η εξυπηρέτηση των αναγκών σε πόσιμο νερό και νερό χρήσης, θα γίνει από το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης. Ο αγωγός σύνδεσης θα καταλήγει στο συλλέκτη κρύου νερού απ'όπου θα τροφοδοτούνται οι υδραυλικοί υποδοχείς, οι θερμαντήρες νερού χρήσης, τα μηχανήματα θέρμανσης και οι λήψεις του περιβάλλοντα χώρου. Από το ίδιο αγωγό θα τροφοδοτηθεί η πυρόσβεση και οι κολυμβητικές δεξαμενές.

2.3.2 Η ηλεκτροδότηση του κτιρίου θα γίνει από το δίκτυο 20kV/50 HZ της ΔΕΗ.

2.3.3 Το καλώδιο εισαγωγής του ΟΤΕ θα καταλήγει στον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου και από εκεί θα τροφοδοτούνται οι τηλεφωνικές λήψεις.

2.3.4 Η διάθεση των λυμάτων θα γίνει στο δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης.

2.4 Κλιματολογικές συνθήκες

Οι κλιματολογικές συνθήκες λήφθηκαν από στοιχεία της ΕΜΥ.

2.5 Κανονισμοί

2.5.1 Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις μελετήθηκαν σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς οι οποίοι θα ακολουθηθούν και κατά την κατασκευή των αντίστοιχων εγκαταστάσεων. Στις περιπτώσεις που δεν υπήρχαν αντίστοιχοι κανονισμοί εφαρμόστηκαν οι Γερμανικοί και Αμερικανικοί κανονισμοί.

2.5.2 Για την σύνταξη των επί μέρους μελετών λήφθηκαν υπ'όψη :

α) Για την μελέτη υδραυλικών εγκαταστάσεων, το Β.Δ. ΦΕΚ Δ 13.5/23.6.1936 και η ερμηνευτική εγκύκλιος αυτού, το DIN 1988, το 3161/18.12.61 και η υγειονομική διάταξη Ε1β 221/22.1.1965 ΦΕΚ 138/65, καθώς και οι αντίστοιχες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

β) Για τις μελέτες θέρμανσης – αερισμού, ο Γ.Ο.Κ., το DIN 4701 και οι αντίστοιχες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. καθώς και τα Applications Handbooks της ASHRAE και ASHRAE 62-1999 Standard «Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality».

γ) Για την μελέτη των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων, το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384, οι κανονισμοί της ΔΕΗ και οι οδηγίες της ΔΕΗ.

δ) Για την μελέτη των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων, το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 και οι κανονισμοί του ΟΤΕ.

ε) Για την μελέτη πυροπροστασίας, οι εγκύκλιοι του Πυροσβεστικού Σώματος, οι κανονισμοί του NFPA, τα πρότυπα ΕΛΟΤ και το Π.Δ 71/88 και οι εκδοθείσες Π.Δ.

στ) Για την μελέτη Αντικεραυνικής προστασίας τα εξής πρότυπα:

1. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 1-2-3-4 : 2006**, "Protection against lightning".
2. Διεθνές Πρότυπο **IEC 60664**, "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems".
3. 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".
4. Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 12**, "Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles".
5. Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 22**, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles".
6. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164 – 1-2-3**, "Lightning Protection Components (LPC)".
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".
8. Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 21**, "Low voltage surge protective devices – Part 21: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods".

ζ) Για την μελέτη των Κολυμβητικών δεξαμενών:

1. Οι Προδιαγραφές της Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού.
2. Το Ν.Δ. 'Περί κολυμβητικών δεξαμενών μεθ' οδηγιών κατασκευής και λειτουργίας αυτών' Φ.Ε.Κ. 87/24-1-73
3. Η Υγειον. Διάταξις Ε Ιβ/221/22-1-65 'Περί διαθέσεως λυμάτων και Βιομηχανικών αποβλήτων'.
4. Η Εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας – Πρόνοιας 'Οδηγίες- διευκρινίσεις εφαρμογής της Υγειονομικής Διάταξης "για την λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών"
5. Η ΤΟΤΕΕ 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου – ζεστού νερού»
6. Η ΤΟΤΕΕ 2412/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις»

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

3.1 Γενικά

Η ύδρευση του κτιρίου θα εξασφαλίζεται από το Δημοτικό δίκτυο ύδρευσης που διέρχεται από την οδό Λασκαράτου. Ο μετρητής θα εγκατασταθεί στο πεζοδρόμιο. Η εγκατάσταση ύδρευσης του κτιρίου θα ξεκινάει από τον ανωτέρω μετρητή.

3.2 Κανονισμοί

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

3.3 Υδροδότηση και Υδροστάσιο

Ο αγωγός υδροδότησης θα κινείται εντός του εδάφους, αρχικά κάτω από το πεζοδρόμιο και θα καταλήγει στο λεβητοστάσιο, όπου θα τροφοδοτεί τον κεντρικό διανομέα. Από το κέντρο διανομέα θα αναχωρούν έντεκα (11) κλάδοι υδροδιαδρομής :

- 2 για την εξυπηρέτηση των καταναλώσεων εντός του κτιρίου
- 1 για την εξυπηρέτηση των WC καταστημάτων
- 1 για την εξυπηρέτηση των παιδικών αποδυτηρίων
- 3 για τους λέβητες κεντρικής θέρμανσης
- 1 για την πλήρωση των κολυμβητικών δεξαμενών
- 1 για τις βρύσες του περιβάλλοντος χώρου
- 2 για την τροφοδοσία των θερμαντήρων Θ.Ν.Χ.

Στο χώρο του λεβητοστασίου θα εγκατασταθούν δύο θερμαντήρες τύπου "tank in tank" για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Από τους θερμαντήρες θα αναχωρούν οι κλάδοι ζεστού νερού για να καλύψουν τις ανάγκες των καταναλώσεων σε ζεστό νερό χρήσης.

3.4 Δομή δικτύου υδροδιανομής

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

3.5 Κύρια υλικά που θα χρησιμοποιηθούν

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο (PP-R 80 - βελτιωμένο Type 3) με ειδική μαύρη επένδυση. Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) με θερμική αυτοσυγκόλληση με τη χρήση του ειδικού εργαλείου και σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωληνώσεις ζεστού νερού θα μονωθούν με κοχύλια αφρώδους πολυαιθυλενίου, πάχους 9 mm.

3.6 Παραγωγή και εγκατάσταση διανομής ζεστού νερού χρήσης

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθούν στον χώρο του λεβητοστασίου δύο boiler-εναλλάκτες νερού-νερού τύπου «tank-in-tank», με εσωτερικά δοχεία από ανοξείδωτο χάλυβα ικανότητας μέγιστης παροχής

1.300lt/10min θερμού νερού στους 40°C. Οι θερμαντήρες θα συνδεθούν στο λέβητα των 350.000kCal/h με ιδιαίτερο κυκλοφορητή ο καθένας. Στην έξοδο θερμού νερού του κάθε θερμαντήρα θα τοποθετηθεί τρίοδη θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης με σταθερή ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του θερμού νερού στους 40°C.

Το ζεστό νερό θα ανακυκλοφορεί, η δε ανακυκλοφορία θα γίνεται με κυκλοφορητή που θα τοποθετηθεί στις επιστροφές των δικτύων. Ο κυκλοφορητής θα ενεργοποιείται μέσω θερμοστάτη κάτω ορίου όταν η θερμοκρασία του νερού θα είναι μικρότερη των 35°C. Ο θερμοστάτης θα είναι τοποθετημένος στον κλάδο επιστροφής.

Το δίκτυο σωληνώσεων του ζεστού νερού θα κατασκευαστεί από πολυπροπυλένιο (PP-R 80 - βελτιωμένο Type 3) με ειδική μαύρη επένδυση, που θα μονωθούν με μονωτικό τύπου ARMAFLEX πάχους 9mm.

Οι διανομές θα είναι όμοιες μ'αυτές του κρύου νερού όπως επίσης και η κατασκευή στο εσωτερικό των χώρων που διανέμουν. Τα δίκτυα επιστροφών θα καλύπτουν μόνο τα κεντρικά τμήματα των δικτύων διανομής.

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ & ΟΜΒΡΙΩΝ

4.1 Γενικά

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

4.2 Κανονισμοί

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

- ΤΟΤΕΕ 2412/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα : Αποχέτευσεις
- Απόφαση Ε1β/221 της 22.01/24.02.65 (ΦΕΚ 138 Β') "Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων"

4.3 Ακάθαρτα λύματα

4.3.1 Γενικά

Τα ακάθαρτα λύματα προέρχονται από λεκάνες W.C., νιπτήρες, νεροχύτες, σιφώνια δαπέδου κ.λ.π. μέσω δικτύου σωληνώσεων και φρεατίων θα οδηγούνται με φυσική ροή στον αποχετευτικό αγωγό του Δήμου που διέρχεται σε παρακείμενη δημοτική οδό.

4.3.2 Υδραυλικοί υποδοχείς

Οι λεκάνες W.C., και οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από εφυαλωμένη πορσελάνη, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΕ41/ΟΕ2. 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 αποχέτευονται ως εξής :

- λεκάνες αποχωρητηρίου με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου 100 mm
- νιπτήρες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου 40 mm
- νεροχύτες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου 50 mm
- καταιονιστήρες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου 50 mm

4.3.3 Δίκτυο αποχέτευσης

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες σκληρού PVC πίεσης 6 atm, κατασκευασμένους σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 686 και θα λειτουργεί σε όλη του την έκταση με φυσική ροή (βαρύτητα). Η διαμόρφωσή του θα γίνει με τυποποιημένα ειδικά τεμάχια, επίσης από σκληρό 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 του φρεατίου ανοικτής ροής εντός του κτηρίου δεν είναι επιτρεπτή. Τα φρεάτια επίσκεψης των ακροστομίων θα είναι μεταλλικά κατάλληλα για τοποθέτηση εντός κτιρίων.

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 ΤΟΤΕΕ 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.

4.3.4 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 PVC πίεσης 6 atm, κατασκευασμένους σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 686.

Η διαμόρφωση του δικτύου θα γίνει με τυποποιημένα ειδικά τεμάχια, επίσης από σκληρό PVC.

4.4 Ομβρια

4.4.1 Ομβρια

Η αποχέτευση των ομβρίων από την στέγη θα γίνεται μέσω δικτύου υδρορροών και κατακόρυφων σωληνώσεων και στη συνέχεια σε οδήγησή τους σε σημεία απορροής.

Όλα τα σημεία απορροής θα συνδέονται στεγανά με τις στήλες αποχέτευσης, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου Φ3" (DN80). Οι στήλες των ομβρίων θα εγκατασταθούν στο εξωτερικό του κτηρίου και θα είναι στερεωμένες σε απόσταση 2 έως 4 cm από τον τοίχο.

Οι στήλες, στην στάθμη του περιβάλλοντος χώρου, θα συνδέονται με αντίστοιχα φρεάτια και μέσω αυτών, με οριζόντια σωλήνωση από πλαστικό σωλήνα σκληρού σωλήνα PVC πίεσεως 6 atm, θα οδεύουν προς το αντλιοστάσιο συγκέντρωσης λυμάτων που αναφέρθηκε παραπάνω.

Στο επίπεδο του χώρου κυκλοφορίας αθλητών, τα όμβρια θα συγκεντρώνονται σε κανάλια με εσχάρες και θα οδηγούνται στο δίκτυο ομβρίων που διέρχεται από τις παρακείμενες οδούς.

4.5 Αντλίες αποστράγγισης κολυμβητικών δεξαμενών, δεξαμενών υπερχειλίσης και οζόνωσης και χώρων Η/Μ εγκ/σεων

Τα νερά διαρροών του μηχανοστασίου-λεβητοστασίου συλλέγονται σε φρεάτιο συγκέντρωσης και οδηγούνται στην στάθμη του ισογείου μέσω ζεύγους καταδυομένων αντλιών ακαθάρτων νερών, από τις οποίες η μία είναι εφεδρική. Τα νερά διαρροών του μηχανοδιαδρόμου καταλήγουν σε φρεάτια εντός του μηχανοδιαδρόμου τα οποία με αντλίες ακαθάρτων καταθλίβουν τις διαρροές στο δημοτικό δίκτυο ομβρίων.

Η αποχέτευση των ομβρίων που πέφτουν στις κολυμβητικές δεξαμενές μέσω του δικτύου υπερχειλίσης, οδηγούνται στην δεξαμενή υπερχειλίσης απ'όπου με σωλήνα υπερχειλίσης καταλήγουν σε φρεάτιο συγκέντρωσης στον περιβάλλοντα χώρο.

Η αποστράγγιση των κολυμβητικών δεξαμενών και της δεξαμενής υπερχείλισης επιτυγχάνεται με τη χρήση των αντλιών ανακυκλοφορίας. Εναλλακτικά και για μεγαλύτερη ασφάλεια θα υπάρχει αισθητήριο στάθμης στην δεξαμενή υπερχείλισης που σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης αυτής θα ενεργοποιεί το σύστημα κεντρικού ελέγχου του κτιρίου, που θα κλείνει την ηλεκτροβάννα του δικτύου προσαγωγής και θα ανοίγει τις βάννες αδειάσματος των δεξαμενών. Με τον τρόπο αυτό τα νερά θα αποχετεύονται και μέσω των αντλιών της ανακυκλοφορίας.

Η αποστράγγιση της δεξαμενής οζόνωσης γίνεται με τη βοήθεια υποβρύχιας αντλίας τοποθετημένης σε φρεάτιο του μηχανοδιαδρόμου.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ

5.1 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση θέρμανσης – αερισμού έχει μελετηθεί και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών :

- DIN 4701 : Υπολογισμός θερμικών απωλειών
- TOTEE 2421/86 (Μέρος 1) : Εγκαταστάσεις σε κτήρια : Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων
- TOTEE 2421/86 (Μέρος 2) : Εγκαταστάσεις σε κτήρια : Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων
- TOTEE 2423/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια : Κλιματισμός κτηριακών χώρων
- TOTEE 2425/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια : Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων

5.2 Συνθήκες υπολογισμού

Οι συνθήκες υπολογισμού τις οποίες καλείται να τηρήσει γενικά η εγκατάσταση μέσα στους χώρους είναι οι εξής:

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΧΕΙΜΩΝΑ:

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) :	50%
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) :	22°Cdb

Ο αριθμός των ατόμων υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα της TOTEE 2425/86, ως εξής:

- Γυμναστήρια: 75 άτομα / 100m²

Τα φορτία των ατόμων ανάλογα με την ενεργητικότητά τους λαμβάνονται από τους πίνακες του ASHRAE Fundamentals Book 2005.

Ο αριθμός της παροχής αέρα ανά άτομο υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα της TOTEE 2425/86, ως εξής:

Οργανισμοί:

- Λουτρά: 5-8 ACH
- Αποδυτήρια: 8-10 ACH
- Γυμναστήρια: 42-51 m³/(h*άτομα), min 34 m³/(h*άτομα)

5.3 Σύστημα θέρμανσης - αερισμού

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την θέρμανση όλων των χώρων του κτιρίου (πλην των βοηθητικών) με κεντρικό λέβητα και θερμαντικά σώματα τύπου panel.

Οι χώροι των Αποδυτηρίων και του Γυμναστηρίου εξαερίζονται με καναλάτες μονάδες προθέρμανσης αέρα. Για κάθε έναν από τους παραπάνω χώρους τοποθετείται από μία Κλιματιστική Μονάδα προθέρμανσης νωπού αέρα, χαμηλού ύψους, κατάλληλες για τοποθέτηση εντός ψευδοροφής με θερμαντικά στοιχεία. Η προσαγωγή θερμού αέρα στους χώρους αυτός γίνεται μέσω δικτύων αεραγωγών. Ο νωπός αέρας προσάγεται απευθείας στον χώρο.

Ο αερισμός συμπληρώνεται με απαγωγή αέρα από το χώρο με ανεμιστήρες fan-section.

5.4 Παραγωγή θερμού νερού

Για την παραγωγή θερμού για τις ανάγκες θέρμανσης Θ.Σ. και προθέρμανσης νωπού αέρα, θερμού νερού χρήσης και θέρμανσης κολυμβητικών δεξαμενών, απαιτούνται οι εξής λέβητες:

- Λ-1: 1.250.000 kCal/h, για την αρχική θέρμανση και διατήρηση θερμότητας των κολυμβητικών δεξαμενών
- Λ-2: 1.250.000 kCal/h, για την αρχική θέρμανση και διατήρηση θερμότητας των κολυμβητικών δεξαμενών

Λ-3: 350.000 kCal/h, για τα θερμαντικά σώματα, την προθέρμανση αέρα και την παραγωγή θερμού νερού χρήσης

Το παραγόμενο στους λέβητες θερμό νερό θα είναι θερμοκρασίας 85° C .

Η απαγωγή των καυσαερίων από τους τρεις λέβητες θα γίνεται με ισάριθμες καμινάδες οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες 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. Θα οδεύουν ορατές πάνω από τη στέγη και αν απαιτηθεί θα στηρίζονται με αντιρρίδες.

Οι λέβητες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 234-235, θα είναι πιστοποιημένοι και για λειτουργία με φυσικό αέριο και θα έχουν:

- 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.

5.5 Θερμαντικά σώματα

Τα θερμαντικά σώματα θα είναι τύπου panel, διαστάσεων και αποδόσεων όπως στα επισυναπτόμενα σχέδια. Θα τοποθετηθούν με επιμέλεια και θα συνδεθούν στο δίκτυο του θερμού νερού με κατάλληλα ορειχάλκινα εξαρτήματα. Η στερέωση στους τοίχους θα γίνει με τη βοήθεια ειδικών στηριγμάτων.

5.6 Κλιματιστικές μονάδες (Κ.Κ.Μ.)

Οι κλιματιστικές μονάδες ψευδοροφής θα αποτελούνται από το τμήμα ανεμιστήρα, και το τμήμα του θερμαντικού στοιχείου. Τα στοιχεία τους αναγράφονται στα συνημμένα σχέδια.

5.7 Καυστήρες

Οι λέβητες θα θερμαίνονται 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 Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ 276 και 386.

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.

Τα μεγέθη των καυστήρων φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

5.8 Κυκλοφορητές – Αντλίες In-Line

Η κυκλοφορία θερμού νερού 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.

Η σύνδεση του κυκλοφορητή 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) Μία ρυθμιστική βαλβίδα μετά τον κυκλοφορητή για να είναι δυνατή η ρύθμιση της συνολικής πτώσης πίεσης και της παροχής στο δίκτυο. (Εφ' όσον ο κυκλοφορητής δεν είναι πολλών ταχυτήτων).

δ) Δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά τον κυκλοφορητή, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της υπερπίεσης που δημιουργεί η λειτουργία του κυκλοφορητή.

Τα μεγέθη των αντλιών - κυκλοφορητών φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

5.9 Ασφαλιστικό σύστημα κλειστής εγκατάστασης

Το Ασφαλιστικό σύστημα κλειστής εγκαταστάσεως περιλαμβάνει κλειστά δοχεία διαστολής μεμβράνης, τα οποία καλύπτουν αφ' ενός μεν την διαστολή του νερού της εγκατάστασης, αφ' ετέρου συμπληρώνουν τυχόν απώλειες νερού αυτής.

Τα δοχεία είναι συνήθως σχήματος σφαιρικού, φέρουν δε εντός αυτών μεμβράνη που χωρίζει αυτά σε δύο μέρη. Στο ένα μέρος υπάρχει αέριο αζώτου σε ανάλογη πίεση από 0.5 bar μέχρι 2.5 bar και στο άλλο μέρος νερό. Το αέριο δεν έρχεται σε επαφή με το νερό της θέρμανσης.

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

Το κλειστό δοχείο διαστολής τοποθετείται στο λεβητοστάσιο κοντά στον λέβητα. Συνδέεται αφ' ενός μεν με το σωλήνα (μέσο σωλήνα) επιστροφής του λέβητα 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 στον λέβητα, πάνω από μια επιτρεπόμενη τιμή, η τοποθέτηση στο δίκτυο, κοντά στον λέβητα, μιας βαλβίδας ασφαλείας. Στο δίκτυο ανάμεσα στην βαλβίδα ασφαλείας και τον λέβητα δεν πρέπει να παρεμβάλλεται αποσφρακτικό όργανο.

Τα μεγέθη των δοχείων διαστολής φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

5.10 Δεξαμενές πετρελαίου

Η κάθε δεξαμενή πετρελαίου πρέπει να εδράζεται σε μεταλλική 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. Μέσα στη λεκάνη περισυλλογής του πετρελαίου πρέπει να κατασκευάζεται απορροή δαπέδου που θα καταλήγει σε ειδική αποχέτευση (όχι το δίκτυο πόλεως), έξω από το κτίριο.

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

1 + 2 m ≥ 3 mm

2 + 2.5 m ≥ 4 mm

Η δεξαμενή πετρελαίου να εφοδιάζεται με τ' ακόλουθα εξαρτήματα :

Μαστό 2" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εξαερισμού διαμέτρου 2". Αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής επεκτείνεται μέχρι την οροφή του υπογείου εξέρχεται από το κτίριο και 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" . Αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής (προεκτείνεται μέσα στη δεξαμενή τουλάχιστον κατά 0.50 m) ανεβαίνει (στην οροφή υπογείου) προς τα επάνω εξέρχεται εκτός κτιρίου και προεκτείνεται μέχρι το πεζοδρόμιο της οδού στο οποίο κατασκευάζεται φρεάτιο 30 x 30 cm αναλόγου βάθους και με κάλυμμα χυτοσιδηρό (στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται βάνα με στόμιο 2" μετά πώματος).

Μαστό 1" μετά πώματος στον πυθμένα της αποθήκης για το άδειασμα και καθαρισμό αυτής.

Δείκτης στάθμης πετρελαίου αποτελείται από διαφανή κατακόρυφο σωλήνα που συγκοινωνεί με τη δεξαμενή πετρελαίου από το κατώτατο σημείο μέσο σφαιρικής βάνας.

Κατά μήκος του σωλήνα υπάρχει βαθμολογημένη κλίμακα με υποδιαίρεσεις σε cm και παραπλευρώς η χωρητικότητα σε λίτρα. Για το σκοπό αυτό η δεξαμενή να συνοδεύεται με πιστοποιητικό ογκομετρήσεως στο οποίο θα αναγράφονται οι διαστάσεις της δεξαμενής και η ωφέλιμη χωρητικότητα ανά cm ύψος της δεξαμενής.

Μαστό ¾" στο κάτω μέρος για την τροφοδότηση του καυστήρα. Από το μαστό αυτό αναχωρεί σωλήνας ¾" μέχρι τον καυστήρα και στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται διακόπτης ορειχάλκινος.

Μαστό ¾" στο άνω μέρος για την επιστροφή του πετρελαίου από τον καυστήρα όπου θα αναχωρεί σωλήνας ¾" μέχρι τον μαστό.

Θυρίδα επισκέψεως (ανθρωποθυρίδα) κατασκευάζεται στο ανώτατο τμήμα της αποθήκης από σιδηροέλασμα περιφερειακώς ενισχυμένο με διαστάσεις 0.60 x 0.60 m. Το κάλυμμα της ανθρωποθυρίδας προσαρμόζεται επί της ανθρωποθυρίδας της δεξαμενής μέσο παρεμβάσματος ισχυρού ελαστικού και κοχλιούται ώστε να έχει πλήρη στεγανότητα (δια κοχλίων ½").

Η δεξαμενή πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη σιδηρολαμαρίνα. 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 των δεξαμενών πετρελαίου φαίνονται στα σχέδια. Η κάθε μία δεξαμενή θα έχει χωρητικότητα 3.000 lt.

5.11 Καπνοδόχος

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 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 cm^2 . 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 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 Ελληνικό Πρότυπο (ΕΠ) ΕΛΟΤ 447. Στο κατώτερο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού αεροστεγής με ελεύθερο χώρο εμπροσθεν αυτής τουλάχιστον 1m^2 .

5.12 Αυτοματισμοί λειτουργίας θέρμανσης

Για τον έλεγχο της θέρμανσης, θα χρησιμοποιηθεί κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου σε κάθε κλιματιστική μονάδα θα πραγματοποιεί τους παρακάτω ελέγχους:

- Πριν από την έναρξη λειτουργίας του ανεμιστήρα της μονάδας θα πρέπει να ανοίξει το διάφραγμα λήψης νωπού αέρα το οποίο θα κλείνει μετά την παύση λειτουργίας της μονάδας.
- Εφόσον η θερμοκρασία του αέρα του περιβάλλοντος θα είναι μικρότερη από 17°C θα πρέπει στη μονάδα να γίνεται θέρμανση του αέρα με ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του αέρα μέσω της δίοδης ηλεκτροβάνας στους 22°C .
- Η δίοδη ηλεκτροβάνα του θερμαντικού στοιχείου για το διάστημα που η κλιματιστική μονάδα είναι εκτός λειτουργίας θα πρέπει να είναι κλειστή. Θα ανοίγει κατά 100% όταν η μονάδα είναι εκτός λειτουργίας και η θερμοκρασία του αέρα αναρρόφησης της μονάδας είναι χαμηλότερη από 2°C (αντιπαγετική προστασία).

Ο καυστήρας του λέβητα θα ελέγχεται από ένα θερμοστάτη ο οποίος ελέγχει την ανώτατη θερμοκρασία του νερού κατά την οποία πρέπει να διακοπεί η λειτουργία του (συνήθως στους $80-85^{\circ}\text{C}$) και από ένα θερμοστάτη υπαίθρου που ελέγχει την εξωτερική θερμοκρασία (δεν επιτρέπει την λειτουργία του καυστήρα αν η θερμοκρασία φτάσει στους 20°C). Η θέση του θερμοστάτη υπαίθρου θα επιλεγεί επί τόπου.

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου σε κάθε λέβητα θα πραγματοποιεί τους παρακάτω ελέγχους:

1. Λέβητες θέρμανσης κολυμβητικών δεξαμενών
 - Παράλληλη λειτουργία κατά την αρχική θέρμανση των κολυμβητικών δεξαμενών
 - Διαδοχική λειτουργία σε περίπτωση που δεν ζητείται πλήρες φορτίο (διατήρηση θερμοκρασίας)
 - Έλεγχος των κυκλοφορητών – καυστήρα κλπ
2. Λέβητας θέρμανσης των χώρων και των θερμαντήρων Θ.Ν.Χ
 - Ρύθμιση της θερμοκρασίας του προσαγόμενου νερού σύμφωνα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

5.13 Δίκτυα αεραγωγών

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

Τα δίκτυα προσαγωγής αέρα θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα, πάχους 4 cm, με επένδυση φύλλου αλουμινίου.

Τα δίκτυα επιστροφής θα μονωθούν με την ίδια μόνωση μόνον όταν υπάρχουν απώλειες, λόγω διαφοράς θερμοκρασίας, προς τον χώρο από τον οποίο διέρχονται.

Σε περίπτωση υπαίθριων διαδρομών, η μόνωση θα καλύπτεται, για προστασία, με φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,6 mm.

5.14 Δίκτυα σωληνώσεων

Οι κεντρικές σωληνώσεις του δικτύου θέρμανσης θα κατασκευαστούν με χαλυβοσωλήνες μαύρους με ραφή (για διατομές έως 2ins) κατά DIN 2440, με εξαρτήματα από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο με σπείρωμα και ενισχυμένα χείλη. Για τις διατομές άνω των 2ins οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από χαλυβοσωλήνα άνευ ραφής κατά DIN 2448 ή 2449, με ηλεκτροσυγκολλητές και φλαντζωτές συνδέσεις. Εναλλακτικά είναι αποδεκτή και η σύνδεση των σωληνώσεων με συνδέσμους τύπου "VICTAULIC". Σε όλο το μήκος του δικτύου οι συνδέσεις με βάνες, διακόπτες, φίλτρα, συσκευές, αντλίες κ.λ.π. θα γίνουν είτε με φλάντζες (διάμετρος άνω των 2ins), είτε με ρακόρ (διάμετροι έως και 2ins) ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεσή τους. Τα μεγάλα οριζόντια τμήματα των δικτύων θα οδεύουν με μικρή κλίση ώστε να διευκολύνεται η εκκένωσή τους.

Οι σωληνώσεις των θερμαντικών σωμάτων που οδεύουν εντός των δαπέδων θα είναι κατασκευασμένες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (VPE) κατά DIN4726 και DIN16892. Θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα θέρμανσης σε θερμοκρασίες τουλάχιστον 95°C και θα εγκιβωτίζονται στα δάπεδα τοποθετημένοι σε προστατευτικό σε κυματοειδή σωλήνα πολυαιθυλενίου (Pipe-in-pipe).

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.

6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

6.1 Γενικά

Οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν με βάση το ΠΔ 71/88, την 3^η ΠΔ και τους Κανονισμούς NFPA, το πρότυπο EN54 καθώς και την ΤΟΤΕΕ 2451/86.

Η Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας δίνεται σε ανεξάρτητο τεύχος, στην Αρχιτεκτονική Μελέτη.

Στο αντικείμενο της εγκατάστασης περιλαμβάνονται:

- η τοποθέτηση πυροσβεστικών ερμαρίων με εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα στο δίκτυο ύδρευσης
- η εγκατάσταση των φορητών πυροσβεστήρων
- η κατασκευή των ειδικών μέσων πυρόσβεσης
- η κατασκευή των απαραίτητων αυτοματισμών
- η κατασκευή του συστήματος πυρανίχνευσης, χειροκίνητου ηλεκτρικού συστήματος συναγερμού και φωτισμού ασφαλείας.

6.2. Εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς και χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού

6.2.1. Γενική διάταξη

Η εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης (και αναγγελίας) πυρκαγιάς θα καλύπτει τους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου (μηχανοστάσιο πισίνας, λεβητοστάσιο, δεξαμενή πετρελαίου, χώρους υποσταθμού Μέσης Τάσης) και το κυλικείο.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης με όλα τα παρελκόμενά του, τους ανιχνευτές κάθε είδους, 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 και το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN54.

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.

Οι συσκευές συναγερμού θα τοποθετούνται σε κοινόχρηστους χώρους.

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς, όπως φαίνεται από τα σχέδια, τοποθετούνται κοντά στις εξόδους έτσι ώστε κανένα σημείο του ορόφου να μην απέχει περισσότερο από 50 m από τον αγγελτήρα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

6.2.2. Πίνακας πυρανίχνευσης

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου του συστήματος πυρανίχνευσης θα είναι σημειακής αναγνώρισης (adressable) για το σύνολο των πυρανιχνευτών κάθε είδους εκτός από τους ανιχνευτές των συστημάτων κατάσβεσης που ελέγχονται από τους τοπικούς πίνακες των συστημάτων αυτών

Ο πίνακας θα έχει τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου για την σύνδεση των κυκλωμάτων των πυρανιχνευτών 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 της γραμματείας στο ισόγειο.

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου του συστήματος πυρανίχνευσης θα είναι προηγμένης τεχνολογίας, με βυσματούμενα τυποποιημένα κυκλώματα, με δυνατότητες ένδειξης σήματος πυρκαγιάς που προέρχεται από συγκεκριμένο ανιχνευτή, σύστημα επιτήρησης γραμμών, σύστημα αφής και σβέσης των φωτεινών επαναληπτών, ηχητικά όργανα συναγερμού, σύστημα τροφοδοσίας από κύρια και εφεδρική πηγή ηλεκτρικού ρεύματος κλπ, όπως αυτά περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

Ο κεντρικός πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό ερμάριο κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση, κατασκευασμένο με τρόπο ανάλογο προς τα μεταλλικά κιβώτια των επίτοιχων (στεγανών) ηλεκτρικών πινάκων από λαμαρίνα- ψυχρής εξέλασης πάχους 2 mm, βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή, με υποδομή για ηλεκτρικές συνδέσεις αγωγών στα πλάγια και στο πάνω μέρος.

Η πόρτα του ερμαρίου θα φέρει υαλόφρακτο κάλυμμα ασφάλειας και κλειδαριά ώστε να αποκλείεται η επέμβαση στον πίνακα από αναρμόδια πρόσωπα χωρίς να εμποδίζεται ο έλεγχος των διαφόρων οργάνων και οι ενδείξεις του πίνακα.

Οι διαστάσεις του μεταλλικού κιβωτίου του πίνακα θα είναι αρκετές για την άνετη τοποθέτηση όλων των στοιχείων που τον συνθέτουν, περιλαμβανομένων και όλων των πιθανών επεκτάσεων του.

Ο κεντρικός πίνακας ανίχνευσης πυρκαγιάς θα αποτελείται από τις παρακάτω τουλάχιστον επί μέρους μονάδες:

- (α) Μονάδα κεντρικής τροφοδοσίας
- (β) Μονάδα εφεδρικής τροφοδοσίας
- (γ) Μονάδα κεντρικού ελέγχου
- (δ) Μονάδες επιτήρησης βρόχων ανιχνευτών

Επί πλέον ο πίνακας θα διαθέτει συσκευή αυτόματου τηλεφωνητή για τη μετάδοση ηχογραφημένων μηνυμάτων προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία και άλλα τηλέφωνα καθώς και δυνατότητα σύνδεσης με το κέντρο λήψης σημάτων.

Η κατασκευή του πίνακα θα γίνει με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (SOLID STATE) και τυπωμένα κυκλώματα σε κασέτες με βυσματική συνδεσμολογία ώστε να περιορίζονται σημαντικά οι εσωτερικές συρματώσεις και να εξασφαλίζεται μεγάλη αξιοπιστία, εύκολος έλεγχος και συντήρηση.

6.2.3 Μονάδα κεντρικής τροφοδότησης

Η κεντρική μονάδα τροφοδότησης θα περιλαμβάνει τα εξής επί μέρους στοιχεία :

- Διάταξη τροφοδότησης της εγκατάστασης από το δίκτυο χαμηλής τάσης 230V/50Hz με μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης, ανορθωτή και διάταξη εξομάλυνσης της τάσης.
- Διάταξη αυτόματης φόρτισης των εφεδρικών μπαταριών.
- Διάταξη σταθεροποίησης της τάσης τροφοδότησης των ανιχνευτών.
- Διάταξη οργάνων ένδειξης και χειρισμών που περιλαμβάνει:
 - Κεντρικό διακόπτη δύο θέσεων (ΑΝΟΙΚΤΟΣ - ΚΛΕΙΣΤΟΣ) της διάταξης τροφοδότησης από το δίκτυο 230V/50HZ και ενδεικτική λυχνία.
 - Μεταγωγικό διακόπτη κανονικής - ταχείας φόρτισης μπαταριών και αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία.
 - Βολτόμετρο ελέγχου τάσης μπαταριών.
- Όλα τα απαραίτητα όργανα προστασίας των επί μέρους διατάξεων της Μονάδας Κεντρικής Τροφοδοσίας.

6.2.4 Μονάδα εφεδρικής τροφοδότησης

Η συστοιχία των μπαταριών θα πρέπει να επαρκεί για την αυτόνομη λειτουργία του συστήματος για 24 ώρες σε κατάσταση ηρεμίας και 1 ώρα σε κατάσταση συναγερμού.

Η τάση της συστοιχίας των μπαταριών θα είναι υποχρεωτικά ίση με την τάση λειτουργίας των ανιχνευτών και των υπολοίπων διατάξεων του πίνακα.

Η μεταγωγή του φορτίου από την κύρια τροφοδότηση στις μπαταρίες και αντίστροφα θα γίνεται με κατάλληλο αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη. Η μεταγωγή αυτή θα προκαλεί κατάλληλο ηχητικό σήμα στον πίνακα για την ειδοποίηση του προσωπικού.

Οι μπαταρίες θα είναι κατά προτίμηση νικελίου-καδμίου ή μολύβδου αεροστεγούς τύπου (GASLIGHT).

6.2.5 Μονάδα κεντρικού ελέγχου

Στην Κεντρική Μονάδα Ελέγχου θα πραγματοποιείται συγκεντρωτική οπτική και ηχητική σήμανση οποιασδήποτε ανωμαλίας της εγκατάστασης όπως :

- (α) Διακοπή κύριας παροχής δικτύου 230V/50HZ.
- (β) Διακοπή της συνέχειας της γραμμής οποιουδήποτε βρόχου ανιχνευτών 'η κυκλώματος αναγγελίας της πυρκαϊάς ή κυκλώματος εντολών κλπ.
- (γ) Βλάβη εσωτερικών κυκλωμάτων πίνακα.
- (δ) Σήμανση γενικού συναγερμού σε περίπτωση πυρκαϊάς. Η κεντρική μονάδα ελέγχου θα περιλαμβάνει επίσης και τα εξής :
- (α) Διακόπτη σίγησης των σειρήνων συναγερμού
- (β) Διακόπτη σίγησης βομβητού βλάβης.
- (γ) Διακόπτη σίγησης σήματος διακοπής κύριας παροχής
- (δ) Όλα τα απαραίτητα όργανα και ενδεικτικές λυχνίες που απαιτούνται για τις παραπάνω απαιτήσεις ή για τις απαιτήσεις που αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή ή σημειώνονται στα σχέδια.

6.2.6 Κυκλώματα βρόγχων

Κάθε κύκλωμα βρόγχου σκοπό έχει την παρακολούθηση και τον έλεγχο κάθε βρόχου ανιχνευτών με τις αντίστοιχες πλακέτες ανιχνευτών και λοιπών στοιχείων σήμανσης του βρόγχου.

Το κύκλωμα βρόγχου επικοινωνεί και τροφοδοτεί όλες τις συσκευές του βρόγχου μέσω ενός 2πολικού καλωδίου. Κάθε βρόγχος επιστρέφει στο κύκλωμα έτσι ώστε, σε περίπτωση που κοπεί το καλώδιο, το" σύστημα να λειτουργεί απρόσκοπτα, ενώ πρέπει να παρέχεται και η δυνατότητα παράλληλης συνδεσμολογίας ώστε να μπορούν να γίνουν διακλαδώσεις.

Το κύκλωμα βρόγχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλους τους ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης και επεξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές για να διαπιστώσει καταστάσεις κανονικές, συναγερμού ή βλάβης. Οι αναλογικές πληροφορίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για αυτόματο έλεγχο και προσδιορισμό των απαιτήσεων συντήρησης.

6.2.7 Μονάδες γραμμών εξόδου (εντολών)

Οι μονάδες των γραμμών εξόδου (εντολών) θα περιλαμβάνουν όλους τους ηλεκτρονόμους και όλα τα ηλεκτρονικά κυκλώματα που απαιτούνται για σήμανση οπτικού και ηχητικού συναγερμού, διακοπή της λειτουργίας κλιματιστικών μονάδων και ανεμιστήρων, διακοπή ηλεκτρικής τροφοδότησης και τηλεμετάδοση πληροφοριών.

6.2.8. Περιφερειακές συσκευές (πυρανιχνευτές κλπ)

Η εγκατάσταση συμπληρώνεται από κατάλληλο αριθμό πυρανιχνευτών, κομβίων συναγερμού για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος καθώς και από κουδούνια συναγερμού και εσωτερικές ή εξωτερικές σειρήνες.

Οι πυραυλιχνευτές θα είναι σημειακής αναγνώρισης (addressable) κατά κανόνα του τύπου καπνού οπτοηλεκτρονικοί με ενδεικτική λυχνία led ένδειξης της κανονικής λειτουργίας ή της ενεργοποίησης τους και θα προσαρμζονται επί προκαλωδιωμένης βάσης, που θα είναι η ίδια για όλους τους τύπους ανιχνευτών που θα χρησιμοποιηθούν. Όπου η χρήση του χώρου και το είδος της πιθανής φωτιάς επιβάλλουν, χρησιμοποιούνται πυραυλιχνευτές σημειακής αναγνώρισης άλλου τύπου, όπως θερμοδιαφορικοί, σύμφωνα με τα σχέδια.

Στους χώρους που παραμένουν συνεχώς κλειστοί προβλέπονται φωτεινή σήμανση (ενδεικτικές λυχνίες) έξω από τις πόρτες που δείχνουν ενεργοποίηση του πυραυλιχνευτή.

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 πυραυλιχνευτές συνδέονται στον ίδιο βρόγχο που καταλήγει στον κεντρικό πίνακα. Ο βρόγχος αποτελείται από ομοαξονικό καλώδιο τύπου LYICY.

6.2.8.1 Ανιχνευτές οπτοηλεκτρονικοί μοναδιαίας διεύθυνσης

Συνδέονται ομοίως με 2πολικό καλώδιο σ' έναν από τους βρόγχους του πίνακα και είναι μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable). Χρησιμοποιούν την αρχή του οπτοηλεκτρονικού φαινομένου για τη μέτρηση των προϊόντων 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 (που είναι κοινή για όλους τους τύπους των χρησιμοποιουμένων 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.

6.2.8.2 Ανιχνευτές οπτοηλεκτρονικοί απλοί

Συνδέονται ομοίως με 2πολικό καλώδιο σ' έναν από τους βρόγχους του πίνακα και είναι επίσης μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable). Χρησιμοποιούν την αρχή του οπτοηλεκτρονικού φαινομένου για τη μέτρηση των προϊόντων 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 (που είναι κοινή για όλους τους τύπους των χρησιμοποιουμένων 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.

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.

6.2.8.3 Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί

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. Συνολικά χρησιμοποιούνται 4 ανιχνευτές αυτού του τύπου, όλοι στο υπόγειο

6.2.8.4 Χειροκίνητοι αγγελτήρες πυρκαϊάς

Κάθε αγγελτήρας αναγγελίας πυρκαϊάς (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.

Ο σταθμός διαθέτει κλειδί επανένταξης που είναι το ίδιο με το κλειδί του πίνακα πυρανίχνευσης.

6.2.8.5 Φωτεινοί επαναλήπτες

Οι φωτεινοί επαναλήπτες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν λυχνία LED που διεγείρεται ταυτόχρονα με τον αντίστοιχο ανιχνευτή. Θα πρέπει να μπορούν να εξυπηρετήσουν και περισσότερους από έναν ανιχνευτές.

6.2.8.6 Συσσκευή επικοινωνίας τοπικού πίνακα με πίνακα πυρανίχνευσης (Monitor-Control Module)

Η συσκευή ελέγχου - επικοινωνίας θα χρησιμοποιείται για να συνδέονται ελεγχόμενες ζώνες συμβατικών συσκευών (Συσκευές με ξηρά επαφή περιλαμβανομένων και των πινάκων τοπικής κατάσβεσης σε ένα από τους βρόγχους σήμανσης). Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα ενεργοποίησης του συστήματος τοπικής κατάσβεσης μετά από εντολή από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

Ο μηχανισμός ελέγχου θα μπορεί να τοποθετείται σε ηλεκτρολογικό κουτί τετράγωνο. Ο μηχανισμός ελέγχου θα περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητα που ο πίνακας θα χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής.

Θα υπάρχει LED το οποίο αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και δείχνει ότι ο σταθμός αναγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

6.2.8.7 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.

6.3 Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης

Εκτός από τα προηγούμενα συστήματα η πυρασφάλεια του κτιρίου θα συμπληρώνεται με κατάλληλο αριθμό φορητών πυροσβεστήρων τύπου ξηράς σκόνης ABCE των 6 και 12 Kg, που τοποθετούνται σε εμφανείς θέσεις εντός του κτιρίου και πυροσβεστήρων CO₂ των 6 Kg που τοποθετούνται στους χώρους με τα ηλεκτρονικά μηχανήματα και ηλεκτρικό εξοπλισμό.

Η πυκνότητα και η διάταξη των PA6 kg στους χώρους φαίνεται στα σχέδια της μελέτης και είναι τέτοια ώστε να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις των κανονισμών που ισχύουν και οπωσδήποτε να μην καλύπτουν επιφάνεια πάνω από 50m² ο κάθε ένας ή να απέχει ο ένας από τον άλλο πάνω από 15m.

6.3.1 Πυροσβεστήρας CO₂.

Θα είναι κατασκευασμένος από μαγγανιούχο χαλυβδοέλασμα και δοκιμασμένος σε πίεση 250bar. Θα φέρει ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφάλειας έναντι υπερπίεσης, ρυθμισμένη στα 190bar, ελαστικό σωλήνα με ειδικούς συνδέσμους, δοκιμασμένο στα 300bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

6.3.2 Πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως.

Θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα ποιότητας EDDQ, πίεσης δοκιμής 35bar χωρίς φιαλίδιο CO₂. Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO₂, ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10,5bar. Θα φέρει μόνο ένα (1) άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένα η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και το μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης, με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρει δε σκόνη τύπου B-C-E (150kV) με αντίστοιχη ένδειξη.

6.4 Φωτισμός Ασφαλείας- Σήμανση εξόδων

Η εγκατάσταση φωτεινής σήμανσης καλύπτει όλους γενικά τους χώρους του κτιρίου, όπως επιβάλλουν οι κανονισμοί που ισχύουν, συμπεριλαμβανομένων και των χώρων υγιεινής. Οι έξοδοι από τους διαφόρους χώρους, οι οδεύσεις διαφυγής και οι έξοδοι κινδύνου σημαίνονται με ενδεικτικές πινακίδες κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής καθοδήγηση από οποιοδήποτε σημείο του κτιρίου προς την πλησιέστερη έξοδο ασφαλείας.

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας και φωτεινής σήμανσης των διάφορων χώρων εντάσσονται στους γενικούς αισθητικούς κανόνες των χώρων αυτών και κατά συνέπεια θα είναι ανάλογης μορφής και πολύ καλαίσθητης εμφάνισης. Τα πιο πάνω φωτιστικά σώματα θα είναι με λαμπτήρα φθορισμού ισχύος 8 W και ενσωματωμένους συσσωρευτές Ni - Cd, με την ένδειξη ΕΞΟΔΟΣ και βέλος που θα προσδιορίζει την κατεύθυνση εξόδου.

Προβλέπεται επίσης και φωτισμός ανάγκης που θα αποτελείται από αριθμό φωτιστικών σωμάτων με δίδυμους προβολείς, εφοδιασμένα με μονάδες εφεδρικής τροφοδότησης, ο οποίος θα εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό σε περίπτωση βλάβης ή διακοπής της κύριας πηγής τροφοδοσίας. Δίδυμοι προβολείς τοποθετούνται και στον υπαίθριο χώρο άθλησης, επί των ιστών ηλεκτροφωτισμού, στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.

6.5 Αυτόματα συστήματα κατάσβεσης πυρκαϊάς

Στους χώρους του λεβητοστασίου, της δεξαμενής καυσίμων, καθώς και στους χώρους του Υ/Σ-Μ.Τ. (Χώρος Μ.Τ., Χώρος Μ/Σ, Χώρος Γ.Π.Χ.Τ.), προβλέπεται η εγκατάσταση αυτόνομων συστημάτων κατάσβεσης με CO₂.

Κάθε αυτόνομο σύστημα κατάσβεσης περιλαμβάνει :

- Μία ή περισσότερες φιάλες αποθήκευσης του πυροσβεστικού υλικού, κατάλληλης χωρητικότητας
- Τοπικό Πίνακα Ελέγχου (Τ.Π.Ε.) που συνδέεται και με τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης (Κ.Π.Π.) του κτηρίου.
- Δίκτυο διανομής του πυροσβεστικού υλικού
- Ακροφύσια εκτοξεύσεως του πυροσβεστικού υλικού
- Πυρανιχνευτές οπτοηλεκτρονικούς και θερμοδιαφορικούς

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

Θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή εσφαλμένης λειτουργίας τους, όπως :

- Επιβεβαίωση του σήματος "πυρκαϊάς" από δεύτερο βρόγχο πυρανιχνευτών
- Σήμανση προσυναγερμού (φωτεινή - ηχητική ένδειξη)
- Δυνατότητα συγκρότησης της αυτόματης διαδικασίας κατάσβεσης

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

Για την αυτόματη κατάσβεση, σε όσους χώρους προβλέπεται η εγκατάσταση τέτοιου συστήματος, θα τοποθετηθούν τοπικοί πίνακες πυρανίχνευσης, που θα αποτελούν περιφερειακές μονάδες του κεντρικού πίνακα, η ενεργοποίηση των οποίων θα γίνεται από ανιχνευτές θερμοδιαφορικούς και οπτοηλεκτρονικούς.

Η εγκατάσταση συμπληρώνεται με τις απαιτούμενες φιάλες κατασβεστικού μέσου, τις μονάδες οπτικής και ηχητικής σήμανσης δύο τόνων, τις χειροκίνητες μονάδες πρόκλησης κατάσβεσης και ακύρωσης της εντολής, τα δίκτυα σωληνώσεων κλπ, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Οι φιάλες θα τοποθετηθούν εντός ειδικών χώρων εκτός των υπό προστασία χώρων, όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια.

6.5.1 Κομβία ενεργοποίησης - ακύρωσης εντολής κατάσβεσης

Τα κομβία ενεργοποίησης της εντολής κατάσβεσης θα είναι κατασκευασμένα από σκληρό πλαστικό ή πρεσσαριστά από μέταλλο που δεν οξειδώνεται.

Τα κομβία θα έχουν κίτρινο χρώμα και θα είναι μεγάλης αντοχής σε μηχανική καταπόνηση και υψηλές θερμοκρασίες, στο εξωτερικό των κομβίων θα υπάρχει με μεγάλα γράμματα ή ένδειξη "CO₂" και γυάλινο προστατευτικό κάλυμμα που θα πρέπει να σπάσει για να πιεσθεί το κομβίο. Θα λειτουργούν με τάση 24 V και θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν με τον αντίστοιχο πίνακα πυρανίχνευσης.

Τα κομβία ακύρωσης της εντολής ενεργοποίησης των εγκαταστάσεων CO₂ θα είναι όμοια με τα παραπάνω με τη διαφορά ότι θα αναγράφουν την ένδειξη "STOP CO₂".

6.5.2 Σωληνώσεις προσαγωγής CO₂

Τα δίκτυα σωληνώσεων του CO₂ θα κατασκευασθούν με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448 ή κατά προτίμηση ASTM-1-106, GRADE A Schedule 40 σύμφωνα με τους Αμερικάνικους κανονισμούς και τον παρακάτω πίνακα, κατάλληλα για εγκατάσταση O₂ με πίεση αποθήκευσης 850 PSI (-58,6 ατμόσφαιρες) στους 21 °C.

Η διαμόρφωση και η τοποθέτηση των σωληνώσεων προσαγωγής του CO₂ θα γίνει σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων για τους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής της εγκατάστασης θέρμανσης Κλιματισμού με την διαφορά ότι η όλη εγκατάσταση και τα ειδικά εξαρτήματα (φλάντζες, κοχλίες κλπ.) θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον ίση με 850 PSI (58,6 ατμ.).

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωληνών ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (inches)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (mm)
Φ 1/2"	21,3	2,77
Φ 3/4"	26,7	2,87
Φ 1"	33,4	3,38
Φ 1 1/4"	42,2	3,56
Φ 1 1/2"	48,3	3,68
Φ 2"	60,3	3,91
Φ 2 1/2"	73,0	5,16
Φ 3"	88,9	5,49

6.5.3 Ακροφύσια εκτόξευσης CO₂

Τα ακροφύσια εκτόξευσης του CO₂ θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορείχαλκο κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση και πίεση λειτουργίας.

Η διατομή κάθε ακροφυσίου φαίνεται στα συνημμένα σχέδια.

6.5.4 Φιάλες (δεξαμενές αποθήκευσης) CO₂

Η αποθήκευση του CO₂ θα γίνει σε υγρή μορφή σε κατάλληλη φιάλη ή συστοιχία φιαλών σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι φιάλες θα είναι κυλινδρικές κατάλληλες για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο και μεγάλης αντοχής (πίεση δοκιμής 250 bar) έτσι ώστε να αντέχουν στην πίεση που αναπτύσσεται από το CO₂ στην μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία χρήσεως.

Οι φιάλες θα γεμίζονται με CO₂ με πυκνότητα πληρώσεως περίπου 0,75 Kg/lit ενώ η ονομαστική πίεση μέσα στις φιάλες θα ανέρχεται σε 850 PSI (58,6 BARS) στους 21 °C.

Η σήμανση κάθε φιάλης θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και θα αναγράφονται σ'αυτήν εκτός των άλλων η ποσότητα του περιεχομένου CO₂ και η πίεση λειτουργίας του συστήματος.

Κάθε φιάλη CO₂ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ή εξαρτήματα:

- Βαλβίδα πληρώσεως CO₂ τόσο για την αρχική πλήρωση όσο και για την συμπλήρωση κατά τους εξαμηνιαίους ελέγχους της εγκατάστασης εφόσον η απώλεια του CO₂ υπερβεί το 5%. Η απώλεια αυτή θα προσδιορίζεται με κατάλληλο ζύγισμα της φιάλης.
- Εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεως της φιάλης με το δίκτυο σωληνώσεων προσαγωγής CO₂ με βαλβίδα αντεπιστροφής (μόνο για την περίπτωση συστοιχιών με 2 ή περισσότερες φιάλες).
- Βαλβίδα εκκένωσης κατάλληλου μεγέθους.
- Μανόμετρο.
- Ανακουφιστική βαλβίδα υπερπίεσης.
- Ηλεκτρικό και χειροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης (έναν για κάθε μεμονωμένη φιάλη, δύο για κάθε συστοιχία φιαλών) με τις απαραίτητες σωληνώσεις διαδοχικής πνευματικής ενεργοποίησης των φιαλών μιας συστοιχίας.

Στην περίπτωση συστοιχίας φιαλών θα προβλεφθεί κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας.

7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ – ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ Μ.Τ.

7.1 Γενικά

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνουν :

- Την εγκατάσταση του υποσταθμού Μ.Τ.
- Την τροφοδότηση των πεδίων του Γ.Π. του κτιρίου από τον υποσταθμό Μ.Τ.
- Την εγκατάσταση φωτισμού
- Την εγκατάσταση ρευματοδοτών
- Την εγκατάσταση τροφοδοτήσεως των φορτίων κίνησης
- Την εγκατάσταση των πινάκων διανομής &
- Την εγκατάσταση γείωσης

7.2 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.

7.3 Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Η τροφοδοσία της εγκατάστασης γίνεται από το δίκτυο 20kV, 50 Hz της Δ.Ε.Η.

7.4 Γενικός Πίνακας Διανομής

Ο Γενικός Πίνακας Διανομής Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα αποτελείται από τυποποιημένες και προκατασκευασμένες κυψέλες που θα ακολουθούν ένα συγκεκριμένο κάρναβο (MODULAR DESIGN) επισκέψιμες από εμπρός και θα είναι τοποθετημένες σε ανεξάρτητο χώρο στο κτίριο του ηλεκτρικού υποσταθμού.

7.5 Διανομή δικτύου πινάκων

Από το Γενικό Πίνακα Διανομής τροφοδοτούνται με ανεξάρτητες γραμμές οι ηλεκτρικοί πίνακες όπως φαίνονται στο Διάγραμμα Διανομής Ηλεκτρικών Πινάκων (ΗΛΕ1).

7.6 Φωτισμός

7.6.1 Στάθμες φωτισμού

Οι απαιτούμενες μέσες εντάσεις φωτισμού που ελήφθησαν υπ' όψιν ανά χώρο, έχουν ως εξής:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Γραφεία - Ιατρείο: | E=500 Lux |
| 2. Αίθουσα συσκέψεων: | E=500 Lux |
| 3. Διάδρομοι: | E=200 Lux |
| 4. Αποθήκες: | E=200 Lux |
| 5. Χώροι Εξυπηρέτησης Η/Μ Εγκαταστάσεων: | E=150 Lux |
| 6. Χώροι Υγιεινής – Αποδυτήρια: | E=200 – 250 Lux |
| 7. Αίθουσα Γυμναστικής: | E=300 Lux |

8. Καταστήματα (γενικός φωτισμός):

E=300 Lux

Ειδικά για αίθουσα κολύμβησης, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Γ.Γ.Α. θα εγκατασταθεί σύστημα τεχνητού φωτισμού για αγώνες τοπικού επιπέδου και προπόνησης.

Στην δεξαμενή αγώνων η μέση ένταση φωτισμού σε ένα μέτρο πάνω από την επιφάνεια του νερού στο οριζόντιο επίπεδο θα είναι: :

E = 543 lux η δε σχέση ομοιομορφίας θα είναι: $E_{\min}/E_{\max} = 0,58$

Η μέση ένταση φωτισμού σε ένα μέτρο πάνω από την επιφάνεια του νερού στο κατακόρυφο επίπεδο θα είναι:

E = 324 lux η δε σχέση ομοιομορφίας θα είναι: $E_{\min}/E_{\max} = 0.31$

Η μέση ένταση φωτισμού σε ένα μέτρο πάνω από την επιφάνεια της αγωνιστικής δεξαμενής στο κατακόρυφο επίπεδο και από την απέναντι πλευρά (θέση κάμερας επί του περιμετρικού διαδρόμου της δεξαμενής) θα είναι:

E = 321 lux η δε σχέση ομοιομορφίας θα είναι: $E_{\min}/E_{\max} = 0.30$

Αυτό σημαίνει ότι θα υπάρχει δυνατότητα τηλεοπτικής λήψης.

7.6.2 Τύποι Φωτιστικών σωμάτων & Λαμπτήρων

Ο φωτισμός του κτιρίου προβλέπεται κατά βάση με φωτιστικά σώματα λαμπτήρων φθορισμού και πυρακτώσεως.

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. Κολυμβητικές δεξαμενές:

Σύμφωνα με την φωτοτεχνική μελέτη για τον φωτισμό της κολυμβητικής δεξαμενής αγώνων θα χρησιμοποιηθούν προβολείς με λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων, ισχύος 2000W, που θα τοποθετηθούν σε τέσσερις πυλώνες φωτισμού 16.00 m στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια. Σε κάθε πυλώνα θα τοποθετηθούν σε μεταλλική κατασκευή έξι (6) προβολείς σε διάταξη δύο γραμμών – τριών στηλών.

Για τον φωτισμό της δεξαμενής εκμάθησης (όπου δεν υπάρχουν ιδιαίτερες φωτοτεχνικές απαιτήσεις) θα τοποθετηθούν επί ιστού 7.00m και 7.50m (λόγω υψομετρικής διαφοράς της θέσης στερέωσης των ιστών) από δύο προβολείς με λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων, ισχύος 400W.

Οι προβολείς κάθε ιστού τροφοδοτούνται μέσω των αντίστοιχων Pilar τροφοδοσίας (PΦΔ 1 έως και 4), με καλώδιο NYG 5 X 2.5. Η ηλεκτρική παροχή των Pilar των ιστών γίνεται με καλώδια J1VV-R από τον Γ.Π.Χ.Τ. του κτιρίου.

Εντός των Pilar τοποθετούνται και τα όργανα έναυσης των προβολέων. Για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας από τα ballast τα Pilar θα φέρουν περσίδες αερισμού που θα εμποδίζουν όμως την είσοδο των νερών της βροχής.

Οι πυλώνες φωτισμού θα είναι ανακλινόμενου τύπου, ύψους 16.00m και 7.00m (από την βάση έως τον οριζόντιο άξονα που περνά από τα κέντρα των προβολέων) με οκταγωνική διατομή και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN40.

Για την ανάκλιση και κατάκλιση τους, οι ιστοί θα συνοδεύονται από μια υδραυλική φορητή μονάδα χειροκίνητη η οποία θα προσαρμόζεται μέσω ειδικής διάταξης στην βάση του ιστού. Μετά το πέρας των χειρισμών η υδραυλική μονάδα θα αποσυνδέεται και θα αποθηκεύεται.

B. WC-DS και αποδυτήρια:

Φωτιστικά σώματα φθορισμού ψευδοροφής στεγανά IP54 με τέσσερις ή δύο λαμπτήρες φθορισμού 18W έκαστος.

Γ. Χώροι γραφείων - διάδρομοι:

Φωτιστικά σώματα φθορισμού ψευδοροφής με τέσσερις λαμπτήρες φθορισμού 18W έκαστος.

Δ. Λεβητοστάσιο – δεξαμενή καυσίμων:

Στεγανά φωτιστικά πυράκτωσης τύπου «χελώνας» με λαμπτήρες πυράκτωσης 100W.

Ε. Μηχανοστάσιο πισίνας, μηχανοδιάδρομος:

Φωτιστικά φθορισμού επί οροφής στεγανά IP54 με δύο λαμπτήρες φθορισμού 58W έκαστος.

Ζ. Φωτισμός στις γωνίες του κτιρίου:

Επίτοιχοι προβολείς με λαμπτήρα ατμών υδραργύρου με μεταλλικά αλογονίδια 125W.

7.6.3 Κυκλώματα φωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 1,5 mm² που ασφαρίζονται από μικροαυτόματους των 10 Α. Γενικά τα κυκλώματα φωτισμού είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα ρευματοδοτών. Από κάθε κύκλωμα τροφοδοτούνται το πολύ 10 φωτιστικά.

7.7 Ρευματοδότες

7.7.1 Τύπος ρευματοδοτών

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

7.7.2 Κυκλώματα ρευματοδοτών

Τα κυκλώματα ρευματοδοτών προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 2.5 mm² που ασφαρίζονται με μικροαυτόματους 16 Α. 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.

7.8 Πίνακες

Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι πινάκων :

- Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου (ενδ. τύπου STAB SIEMENS) κατάλληλοι για χωνευτή εγκατάσταση
- Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου στεγανοί (ενδ. τύπου STAB SIEMENS) κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση
- Μεταλλικοί πίνακες τύπου "κλειστών πεδίων" κατάλληλοι για απ' ευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο με πόρτες στην μπροστινή πλευρά για τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

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

Οι γραμμές κίνησης θα προστατεύονται με τηκτικές ασφάλειες και διακόπτες φορτίου ενώ θα φέρουν και τηλεχειριζόμενους διακόπτες και θερμικά ή με αυτόματους διακόπτες.

Οι αναχωρήσεις του Γ.Π.Χ.Τ προς υποπίνακες θα προστατεύονται με διακόπτες φορτίου και τηκτικές ασφάλειες ή μαχαιρωτούς διακόπτες και μαχαιρωτές ασφάλειες.

Οι γενικοί διακόπτες των πινάκων θα είναι διακόπτες φορτίου ή αυτόματοι διακόπτες με ρυθιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

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

Στην άφιξη του Γ.Π.Χ.Τ. από τη Δ.Ε.Η. θα υπάρχουν αμπερόμετρα / βολτόμετρα και ενδεικτικές λυχνίες.

Οι πίνακες θα προστατεύονται από κεραυνούς με αποχετευτές υπερτάσεων (βλ. κεφάλαιο αντικεραυνικής προστασίας). Όλοι οι υποπίνακες θα φέρουν στην είσοδό τους αυτόματο διακόπτη διαρροής (αντιηλεκτροπληξιακό). Όπου το γενικό μέσο προστασίας έχει μεγαλύτερη ονομαστική ένταση από τον μεγαλύτερο αντιηλεκτροπληξιακό διακόπτη του εμπορίου, θα προστατεύονται με διακόπτη διαρροής τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών κατά την αναχώρησή τους από τον πίνακα αυτό. Στις αφίξεις όλων των υποπινάκων θα υπάρχουν ενδεικτικές λυχνίες.

7.9 Δίκτυα

Η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με μονοπολικούς αγωγούς NYA μέσα σε σωλήνες ή με καλώδια NYM ή NYY σύμφωνα με τα παρακάτω :

- Παροχές πινάκων : Καλώδια NYY επί εσχάρων ή μέσα σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες (ευθείς) ή μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PVC για τα δίκτυα στο έδαφος.
 - Γραμμές κυκλωμάτων μέσα στα δάπεδα ή στο μπετόν : Καλώδια NYM ή NYY μέσα σε πλαστικούς σωλήνες HELIFLEX.
 - Γραμμές κυκλωμάτων σε ορατή εγκατάσταση : Καλώδια NYM ή NYY (μεγάλα φορτία) πάνω σε διμερή στηρίγματα και σιδηροτροχιές στήριξης καλωδίων ή εσχάρες από διάτρητη λαμαρίνα. Μηχανική προστασία με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες (ευθείς) για όλες τις οριζόντιες ή κατακόρυφες οδεύουσες σε ύψος μικρότερο των 2.20 m και όπου αλλού απαιτούν οι ειδικές απαιτήσεις του έργου.
 - Γραμμές κυκλωμάτων σε ορατή εγκατάσταση μέσα σε επισκέψιμες ψευδοροφές : Καλώδια NYM σε μεταλλικές εσχάρες και σε συνέχεια πάνω σε διμερή στηρίγματα και σιδηρογwisές στήριξης καλωδίων μέχρι το σημείο τροφοδοτήσεως (φωτιστικά σώματα κ.λ.π.).
 - Γραμμές κυκλωμάτων σε χωνευτή εγκατάσταση σε τοίχους και οροφές : Αγωγοί NYA μέσα σε σωλήνες διαμέτρου σύμφωνα με τους κανονισμούς.
 - Γραμμές κυκλωμάτων σε ορατή εγκατάσταση μέσα σε μη επισκέψιμες ψευδοροφές (Γυψοσανίδα) : Καλώδια NYM μέσα σε εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες (σπιδάλ) διαμέτρου σύμφωνα με τους κανονισμούς.
Ελάχιστη διάμετρος σωλήνων Φ 13,5 mm ή ½"
- Ελάχιστη διατομή αγωγών
- Φωτισμού και τηλεχειρισμών 1.5 mm²
 - Ρευματοδοτών και κινήσεως 2.5 mm²
 - Τροφοδοτικών γραμμών πινάκων 4 mm²
- Ύψος τοποθετήσεως
- ◆ Διακοπτών φωτισμού 1.2 m
 - ◆ Ρευματοδοτών γενικής χρήσεως 0.4 m
- Επιτρεπόμενη πτώση τάσης: 4% (ΕΛΟΤ HD384).

7.10 Γειώσεις

Το δίκτυο γείωσης αρχίζει από τη θεμελιακή γείωση του κτιρίου. Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγό γείωσης που συνδέεται με το ζυγό γείωσής τους στο ένα άκρο και με τον ζυγό γείωσης του Γ.Π.Χ.Τ. στο άλλο.

Ο παραπάνω αγωγός γείωσης 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 γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Ο αγωγός γείωσης 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.

7.11 Υποσταθμός Μ.Τ.

7.11.1 Γενικά

Στο αντικείμενο της εγκατάστασης περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Η κατασκευή του χώρου που θα εγκατασταθεί ο υποσταθμός (Χώροι άφιξης Δ.Ε.Η. και πεδίου Μ.Τ. – Μετασχηματιστή και Πεδίων Χαμηλής Τάσης)
- Η κατασκευή των απαραίτητων εγκαταστάσεων και η εγκατάσταση των συσκευών για τη λειτουργία του Υποσταθμού.

7.11.2 Οργάνωση του χώρου

Ο υποσταθμός αποτελείται από τις παρακάτω συσκευές που θα εγκατασταθούν αντίστοιχα στους χώρους:

- Χώρος κυψελών Μ.Τ.: Πεδίο εισόδου Μ.Τ., κυψέλη διακόπτη φορτίου Μ.Τ. 20 KV των 400Α, με ασφάλειας ΜΤ 16 Α.
- Χώρος Μ/Σ: Ενας (1) Μ/Σ υποβιβασμού τάσης 20kV/400V ξηρού τύπου 400kVA. Ο Μ/Σ καλύπτει πιθανές αυξήσεις φορτίου του συγκροτήματος.
- Χώρος Πινάκων Χ.Τ.: Δύο (2) κυψέλες διανομής Χ.Τ., πεδίο πυκνωτών αντιστάθμισης 150kVAR.

Μεγάλη σημασία δίνεται στον φυσικό αερισμό των χώρων του υποσταθμού. Τα ανοίγματα του χώρου Μ/Σ έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. και της βιβλιογραφίας και φαίνονται αναλυτικά στα σχέδια κατόψεων και τομών. Όλα τα ανοίγματα θα φέρουν περσίδα και σίτα για την αποτροπή τρωκτικών στον χώρο του υποσταθμού.

7.11.3 Γειώσεις Υποσταθμού

Θα κατασκευαστεί εσωτερικός περιμετρικός δακτύλιος της χώρου της Μ.Τ και ΧΤ όπου και θα ενωθούν μεταξύ τους.

Ο δακτύλιος θα είναι κατασκευασμένος από χάλκινη ταινία διαστάσεων 30x3mm, η ταινία αυτή θα «τρέχει» 50 cm περίπου πάνω από το έδαφος και θα στηρίζεται επί της τοιχοποιίας ανά 50 εκ. με χάλκινο επίτοιχο στήριγμα. Σε κάθε χώρο ο δακτύλιος θα συνδεθεί σε δύο αναμονές της θεμελιακής γείωσης. Στο δακτύλιο θα συνδέονται ισοδυναμικές μπάρες, μία για κάθε χώρο. Σε κάθε ισοδυναμική μπάρα θα συνδέονται με αγωγούς Cu 70 τ.χ. όλα τα μεταλλικά και αγωγίμα μέρη του χώρου (πόρτες, μεταλλικές κατασκευές και εξαρτήματα, σωληνώσεις κ.λπ.) καθώς και οι γειώσεις του κόμβου των Μ/Σ, των κυψελών Μ.Τ και των πινάκων Χ.Τ.

Απαράβατος όρος: Θα πρέπει απαραίτητα να μετρηθεί η αντίσταση γείωσης R_g πριν την σύνδεση της εγκατάστασης με την Δ.Ε.Η. και να έχει τιμή μικρότερη του 1 Ohm ($R_g < 1 \Omega$). Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ενισχυθεί η γείωση με σύνδεση κατάλληλων γειωτών στις αναμονές που προαναφέρθηκαν έως ότου επιτευχθεί η τιμή $R_g < 1 \Omega$. Εάν παρόλα αυτά είναι αδύνατη η επίτευξη της παραπάνω τιμής θα πρέπει η γείωση του Υποσταθμού να γίνει σε συνεννόηση με την Δ.Ε.Η. και σε κάθε περίπτωση να επανεξεταστεί συνολικά το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και θεμελιακής γειώσεως.

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

8.1 Δίκτυο δομημένης καλωδίωσης για τη μεταφορά φωνής και δεδομένων

8.1.1 Γενικά

Στο κτίριο προβλέπεται πλήρης δομημένη εγκατάσταση τηλεφώνων / data σύμφωνα με το πρότυπο EIA / TIA 568 που περιλαμβάνει :

- Τηλεφωνικό κέντρο
- Τον καταμεμητή Ο.Τ.Ε. (Κ.Τ. - Ο.Τ.Ε.)
- Τα patch-panels φωνής και δεδομένων σε ικρίωμα 19"
- Τις τηλεφωνικές συσκευές
- Τις συνδέσεις συσκευών καρτοτηλεφώνων
- Τις πρίζες τηλεφώνων / data
- Τα δίκτυα διασύνδεσης των παραπάνω &
- Την σωλήνωση εισαγωγής καλωδίου Ο.Τ.Ε.
-

8.1.2 Διάρθρωση της εγκατάστασης

8.1.2.1. Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι πλήρως ψηφιακό και απόλυτα συμβατό με το EUROISDN εξοπλισμένο με :

- 3 εξωτερικές γραμμές
- 16 εσωτερικές γραμμές
- 1 μεταλλακτική συσκευή
- 1 σύστημα εφεδρικής τροφοδοσίας (ανορθωτής + φορτιστής + συστοιχία συσσωρευτών) για 8ωρη αυτόνομη λειτουργία του Τ/Φ κέντρου σε περίπτωση διακοπής της Δ.Ε.Η.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα εγκατασταθεί στο χώρο της γραμματείας και θα έχει την δυνατότητα επέκτασης των εξωτερικών και εσωτερικών γραμμών.

8.1.2.2 Ο καταμεμητής Ο.Τ.Ε. (Κ.Τ. - Ο.Τ.Ε.) προβλέπεται πλησίον του τηλεφωνικού κέντρου και θα φέρει διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερτάσεως προερχομένων από το δίκτυο Ο.Τ.Ε. για κάθε ζεύγος εισαγωγικού καλωδίου (βλ. κεφάλαιο Αντικεραυνικής Προστασίας).

Στον Κ.Τ. - Ο.Τ.Ε. θα καταλήξει το εισαγωγικό καλώδιο Ο.Τ.Ε. μέσω σωλήνωσης που προβλέπεται στο έδαφος. Με τον Κ.Τ. - Ο.Τ.Ε. θα συνδεθούν απ' ευθείας όλα τα καρτοτηλέφωνα του κτιρίου. Καρτοτηλέφωνα θα τοποθετηθούν στο χώρο της κεντρικής εισόδου, έξω από τα αποδυτήρια των αθλητών.

Δίπλα στον Κ.Τ. - Ο.Τ.Ε. εγκαθίσταται ο κεντρικός καταμεμητής τηλεφώνων / data του κτιρίου, ο οποίος θα αποτελείται από τρία patch – panels των 24 ports έκαστο (ένα για τη μικτονόμηση, ένα για VOICE και ένα για DATA) στα οποία θα μικτονομούνται οι γραμμές. Οι γραμμές VOICE/DATA θα καταλήγουν σε HUB και στη συνέχεια θα μοιράζονται στις θέσεις λήψεις Rj45. Οι γραμμές VOICE θα ξεκινούν από το VOICE patch panel και θα καταλήγουν σε λήψεις Rj11.

8.1.2.3 Οι πρίζες τηλεφώνων / data θα είναι τύπου RJ 45 - 4" - κατηγορίας 5. Ροζέττες 4" τοποθετούνται στη θέση σύνδεσης συσκευής καρτοτηλεφώνου (προβλέπεται 1 καρτοτηλέφωνο στο εντευκτήριο).

8.1.2.4 Οι τηλεφωνικές συσκευές θα φέρουν εκτός των άλλων 3 πλήκτρα μνήμης, πλήκτρο επανάληψης επιλογής, ανοικτή ακρόαση, οπτική ένδειξη αναμονής μηνύματος, ρυθμιστή έντασης και χροιάς κουδουνιού και πλήκτρο μεταβίβασης.

8.1.3 Δίκτυο καλωδιώσεων

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου UTP 100 - 4" - κατηγορίας 5. Σε κάθε πρίζα τηλεφώνων ή data θα καταλήξει από 1 καλώδιο του παραπάνω τύπου. Οι οδεύσεις των καλωδίων γίνονται επί των εσχαρών των ασθενών ρευμάτων, ενώ όπου είναι χωνευτές σε τοίχους θα γίνουν εντός σωλήνων πλαστικών ή χαλύβδινων, όπου απαιτείται μηχανική προστασία. Το μέγιστο μήκος καλωδίωσης Κ.Κ.Τ. - λήψεις τηλεφώνων / data δεν θα υπερβαίνει το 90 m.

8.2 Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας τηλεόρασης - ραδιοφώνου

8.2.1 Η εγκατάσταση κεραίας τηλεόρασης περιλαμβάνει :

- Τις κεραίες (VHF - UHF)
- Τους κεραιοδότες (διελεύσεως & τερματικούς)
- Τους διακλαδωτήρες
- Τον ενισχυτή γραμμής
- Το δίκτυο

8.2.2 Κεραιοδότες τοποθετούνται στους παρακάτω χώρους:

- Γραφείο
- Αίθουσα συνεδριάσεων
- Πίνακας αποτελεσμάτων
- Κυλικεία

8.2.3 Οι κεραίες τοποθετούνται επί ιστού που στηρίζεται στην στέγη.

8.2.4 Το δίκτυο θα κατασκευασθεί με ομοαξωνικό καλώδιο 75 Ω.

8.2.5 Οι οδεύσεις των καλωδιώσεων γίνονται επί των εσχαρών όπου η εγκατάσταση είναι ορατή ή εντός επισκέψιμων ψευδοροφών. Σε χωνευτή εγκατάσταση ή εντός μη επισκέψιμων ψευδοροφών οι καλωδιώσεις τοποθετούνται εντός πλαστικών σωλήνων. Το όλο δίκτυο θα κατασκευασθεί έτσι ώστε σε κάθε κεραιοδότη το σήμα να βρίσκεται στην περιοχή 60 - 80 db.

8.3 Μεγαφωνικό σύστημα για μετάδοση αγγελιών, μουσικής και emergency ανακοινώσεων

8.3.1 Γενικά

Σε όλους τους κύριους χώρους που θα χρησιμοποιούνται από το κοινό ήτοι κοινόχρηστοι, διάδρομοι, γραφεία, αίθουσες κλπ θα τοποθετηθούν μεγάφωνα για την μετάδοση αγγελιών, μουσικής και μηνυμάτων εκτάκτου ανάγκης. Η εγκατάσταση θα εξυπηρετεί όλο το κτιριακό συγκρότημα σαν ενιαίο σύστημα με κεντρικό σύστημα από το οποίο θα γίνεται η εκπομπή. Το ενισχυτικό κέντρο θα τοποθετηθεί στο γραφείο διοίκησης και θα αποτελείται από ικρίωμα μέσα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι συσκευές.

Σε όλες τις ζώνες 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 με προειδοποιητικό τόνο GONG κλπ.

Για την καλύτερη λειτουργία του συστήματος, η εγκατάσταση χωρίζεται σε 3 ζώνες (αναφέρεται παρακάτω η κατανομή των ηχείων σε κάθε ζώνη) και θα μεταδίδουν μουσική και ομιλίες και επιλογή ή ανακοινώσεις κινδύνου.

Οι ζώνες χωρίζονται ως εξής :

ΖΩΝΗ 1 : ΧΩΡΟΙ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

ΖΩΝΗ 2 : ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ

ΖΩΝΗ 3 : Η/Μ ΧΩΡΟΙ

8.3.2 Τύποι Ηχείων

Για τα γραφεία επιλέγονται ηχεία ψευδοροφής ισχύος 10W RMS /15W MAX , με έξοδο 98dB SPL

Για τους Η/Μ χώρους επιλέγονται ηχεία sound projector ισχύος 30W RMS /45W MAX εξοδου107 dB.

Για τον χώρο της πισίνας επιλέγονται κόνρες ισχύος 50W RMS /80W MAX εξοδου121 dB.

8.3.3 Κατανομή Ζωνών

ΖΩΝΗ 1: ΧΩΡΟΙ ΓΡΑΦΕΙΩΝ – ΠΑΙΔΙΚΩΝ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ

Θα περιλαμβάνει

- 19 ηχεία ψευδοροφής ισχύος 10W RMS
- 5 ηχεία ψευδοροφής ανθυγρά ισχύος 10W RMS
- 2 επίτοιχα ηχεία 30W RMS
- Το συνολικό φορτίο της ζώνης 1 θα οδηγηθεί από 2 ενισχυτές ισχύος 240W RMS/100V και 120W RMS/100V.

ΖΩΝΗ 2: ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ

Θα περιλαμβάνει

- 16 Κόνρες ισχύος 50W RMS

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 2 θα και θα οδηγηθεί από 2 ενισχυτές ισχύος 480W RMS/100V

Οι κόνρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 5-6m σε μεταλλική κατασκευή επί των πυλώνων φωτισμού έτσι ώστε να δημιουργείται διάταξη 3 σειρών – 2 στηλών. Θα τοποθετηθούν από έξι (6) κόνρες στους δύο ιστούς που βρίσκονται εκατέρωθεν της κερκίδας θεατών. Στους υπόλοιπους τέσσερις ιστούς θα τοποθετηθεί από μία (1) κόνρα στο προαναφερθέν ύψος.

ΖΩΝΗ 3: ΧΩΡΟΙ Η/Μ

Θα περιλαμβάνει

- 18 ηχεία sound projector ισχύος 30W RMS

Το συνολικό φορτίο της ζώνης 3 θα οδηγηθεί από 2 ενισχυτή ισχύος 480W RMS/100V και 120W RMS/100V.

8.3.4 Ενισχυτικό Κέντρο

Το ενισχυτικό κέντρο θα αποτελείται από :

- Μεταλλικό ικρίωμα 19 ιντσών, για τοποθέτηση συστήματος
- Ψηφιακό κέντρο ελέγχου διαχείρισης σημάτων και μεγαφωνικών ζωνών με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 16 ζώνες. Το ψηφιακό κέντρο θα είναι απολύτως σύμφωνο με τα αντίστοιχα φύλλα προδιαγραφών.
- 3 digital σταθμοί αγγελιών με LCD display επιλογής ζωνών, αγγελιών κλπ (1 για την RECEPTION και 1 για το SECURITY ROOM) και θα είναι 100% σύμφωνο με τα αντίστοιχα φύλλα προδιαγραφών. Θα συνδέονται με καλώδιο CAT 5/6 με το κέντρο ελέγχου.

- Compact disc 5 δίσκων, εντελώς αυτόματης λειτουργίας για συνεχή αυτόματη αναπαραγωγή.
- Ψηφιακό ραδιόφωνο το οποίο διαθέτει κύματα AM/FM και δυνατότητα επιλογής μεταξύ 30 προσυντονισμένων σταθμών.
- Μονάδα γενικής τροφοδοσίας του ικριώματος 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.
- 2 ενισχυτές ισχύος 480W RMS/100V με ενσωματωμένο μ/σ 100V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας. Οι ενισχυτές θα οδηγούν τα ηχεία της ζώνης 2.
- 1 ενισχυτής ισχύος 480W RMS/100V και 1 ενισχυτής ισχύος 120W RMS/100V με ενσωματωμένο μ/σ 100V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας. Ο ενισχυτής θα οδηγεί τα ηχεία της ζώνης 3.
- 1 ενισχυτής ισχύος 240W RMS/ 100V και 1 ενισχυτής ισχύος 120W RMS/100V με ενσωματωμένο μ/σ 100V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας. Ο ενισχυτής θα οδηγεί τα ηχεία της ζώνης 1.

8.3.5 Δίκτυα

Όλα τα μεγάφωνα θα συνδεθούν με τις γραμμές τροφοδότησης με μετασχηματιστές προσαρμογής και θα φέρουν λήψεις για διαβαθμίσεις μικρότερης ισχύος της αναφερόμενης.

Το δίκτυο των μεγαφώνων θα είναι τάσης 100 V και θα κατασκευασθεί με καλώδια NYMHY 2 X 1.5 mm² για τις συνδέσεις ρυθμιστών - μεγαφώνων και NYMHY 4 X 1.5 mm² για τις συνδέσεις ρυθμιστών - κέντρου. Οι λήψεις μικροφώνων δαπέδου στο χώρο της γραμματείας θα τροφοδοτούνται με καλώδιο 2x2.5 mm², όπως επίσης και η τροφοδότηση των ηχείων των κερκίδων και του αγωνιστικού χώρου.

Οι κεντρικές οδεύσεις των καλωδιώσεων γίνονται επί των εσχαρών όπου η εγκατάσταση είναι ορατή ή εντός επισκέψιμων ψευδοροφών. Σε χωνευτή εγκατάσταση ή εντός μη επισκέψιμων ψευδοροφών οι καλωδιώσεις τοποθετούνται εντός πλαστικών σωλήνων.

9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ & ΓΕΙΩΣΕΩΝ

9.1 Ισχύοντα πρότυπα

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με βάση τα παρακάτω Πρότυπα :

1.1 Πρότυπα Συστήματος

1. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 1 : 2006**, "Protection against lightning, Part 1: General Principles".
2. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 2 : 2006**: "Protection against lightning, Part 2: Risk Management".
3. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 : 2006**, "Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard".
4. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 : 2006**, "Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures".
5. Διεθνές Πρότυπο **IEC 60 664**, "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems".
6. 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".
7. Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 12**, "Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles".
8. Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 22**, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles".

1.2 Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων

1. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164 – 1**, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
2. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164 – 2**, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
3. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164 – 3**, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
4. 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".
5. Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 21**, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods".

9.2 Διαχείριση κινδύνου για προστασία από κεραυνικό πλήγμα (ΕΛΟΤ EN 62305-2)

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 οπότε 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 ΕΛΟΤ/EN/IEC 62305 – 2, 2006. Στη συνέχεια ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των βασικών αρχών διαχείρισης κινδύνου από κεραυνικό πλήγμα βάση του ανωτέρω προτύπου.

Στάθμη αντικεραυνικής προστασίας

Οι βασικές επιπτώσεις ενός κεραυνικού πλήγματος σε μια κατασκευή και στα περιεχόμενά της, είναι οι ακόλουθες:

- Φυσικές καταστροφές και κίνδυνος απώλειας ζωής
- Καταστροφή εσωτερικών συστημάτων
- Απώλεια υπηρεσιών λόγω καταστροφής συστημάτων

Τα μέσα προστασίας για την αποφυγή των ανωτέρω επιπτώσεων πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με τον αναμενόμενο κεραυνό (στάθμη αντικεραυνικής προστασίας).

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 1, 2006 υπάρχουν τέσσερις στάθμες αντικεραυνικής προστασίας (I, II, III & IV), όπου η κάθε στάθμη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένες και καθορισμένες παραμέτρους του κεραυνού. Οι παράμετροι αυτοί χρησιμεύουν στην επιλογή του σχεδιασμού του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας αλλά και στην επιλογή των κατάλληλων υλικών του συστήματος.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 2, 2006 το οποίο περιγράφει την διαχείριση του κινδύνου από κεραυνικό πλήγμα ο σχεδιασμός ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας βασίζεται στη μείωση του αναμενόμενου κινδύνου μέχρι τα όρια του αποδεκτού κινδύνου καθώς η 100% αντικεραυνική προστασία δεν είναι ποτέ εφικτή. Όπως αναφέρει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 1, 2006, § 8.1 η στάθμη I (πλέον αυστηρή) καλύπτει το 99% των περιπτώσεων κεραυνικού πλήγματος.

Οι παράμετροι του κεραυνού ανάλογα με την στάθμη προστασίας δίνονται στον Πίνακα 1.

Χαρακτηριστικά Κεραυνικού Ρεύματος			Στάθμη Αντικεραυνικής Προστασίας			
Παράμετρος	Σύμβολο	Μονάδες	I	II	III	IV
Μέγιστο Ρεύμα	<i>I</i>	kA	200	150	100	
Φορτίο	<i>Q</i>	C	100	75	50	
Ειδική Ενέργεια	<i>W/R</i>	MJ/Ω	10	5,6	2,5	
Χρονικές σταθερές	<i>T₁/T₂</i>	μs/μs	10/350			

Πίνακας 1 : Μέγιστες τιμές κεραυνικού ρεύματος ανάλογα με την στάθμη προστασίας

Πηγές βλάβης

Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-2:2006 κάνει μία λεπτομερή μελέτη του κινδύνου από κεραυνούς “R”, αναλύοντας τις βλάβες “D” που μπορεί να προκαλέσει το κεραυνικό ρεύμα καθώς επίσης και τις πηγές από τις οποίες μπορεί να εμφανιστούν.

Ως πηγές βλάβης “S” το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-2 λαμβάνει τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- S1: πλήγμα πάνω στην κατασκευή (άμεσο πλήγμα).
- S2: πλήγμα κοντά στην κατασκευή (έμμεσο πλήγμα).
- S3: πλήγμα πάνω στο δίκτυο (άμεσο πλήγμα).
- S4: πλήγμα κοντά στο δίκτυο (έμμεσο πλήγμα).

Τύποι (είδη) βλαβών

Κάθε μία από τις παραπάνω πηγές βλαβών “S” είναι πιθανό να προκαλέσει διαφορετικού τύπου βλάβες “D” που εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά της κατασκευής που εξετάζεται (πχ το περιεχόμενό της, το είδος της λειτουργίας της) καθώς και από τα μέτρα προστασίας που μπορεί να έχουν ληφθεί.

Για πρακτικούς λόγους το Πρότυπο λαμβάνει προς εξέταση τους εξής τύπους βλαβών “D”:

- D1: τραυματισμό ατόμων και ζώων από τάσεις επαφής ή βηματικές τάσεις.
- D2: υλικές ζημιές, φωτιά, έκρηξη.
- D3: διακοπή σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα από υπερτάσεις.

Τύποι (είδη) απωλειών

Από κάθε μία από τις παραπάνω βλάβες “D” ή και σε συνδυασμό μπορεί να προκύψει ένα πλήθος διαφορετικών απωλειών “L” σε μια κατασκευή ή σε ένα δίκτυο. Οι τύποι των απωλειών που μπορεί να εμφανιστούν σχετίζονται από τα χαρακτηριστικά της κατασκευής ή του δικτύου παροχής και χωρίζονται σε:

Τύποι απωλειών που σχετίζονται με μια κατασκευή είναι:

- L1: απώλεια ανθρώπινης ζωής
- L2: απώλεια υπηρεσιών κοινής ωφέλειας
- L3: απώλεια μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς
- L4: οικονομική απώλεια (κτιρίου και περιεχομένου)

Τύποι απωλειών που σχετίζονται με ένα δίκτυο είναι:

- L'2: απώλεια υπηρεσιών κοινής ωφέλειας
- L'4: οικονομική απώλεια (δικτύου, μη λειτουργίας)

Οι απώλειες L1, L2, L3, L'2 χαρακτηρίζονται ως απώλειες κοινωνικού ενδιαφέροντος ενώ οι απώλειες L4 και L'4 θεωρούνται αποκλειστικά οικονομικές απώλειες.

Τύποι (είδη) κινδύνων

Σε κάθε τύπο απώλειας που μπορεί να προκύψει σε μια κατασκευή ή σε ένα δίκτυο αντιστοιχεί και ένας κίνδυνος “R”:

- R₁: κίνδυνος απώλειας ανθρώπινης ζωής,
- R₂: κίνδυνος απώλειας κοινωφελών δικτύων,
- R₃: κίνδυνος απώλειας μνημείων αναντικατάστατης πολιτιστικής κληρονομιάς,
- R₄: κίνδυνος οικονομικών απωλειών.

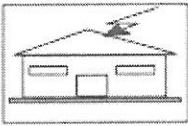
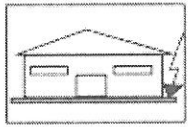
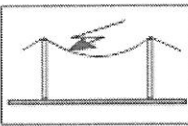
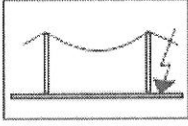
Τον καθένα από τους παραπάνω κινδύνους τον αποτελούν επί μέρους κίνδυνοι “R_x”

Ο διαχωρισμός του κινδύνου όπως γίνεται στο νέο Πρότυπο δίνει τη δυνατότητα να υπολογιστούν χωριστά ο κίνδυνος κάθε τύπου απώλειας που διατρέχει το κτίριο ή το δίκτυο (κίνδυνος απώλειας ανθρώπινης ζωής, δικτύων κοινωφελών οργανισμών, μνημείου πολιτιστικής κληρονομιάς ή οικονομικές απώλειες) και στη συνέχεια να συγκριθεί με τον αντίστοιχο ανεκτό κίνδυνο που έχει οριστεί.

Εάν το αποτέλεσμα κάθε κινδύνου R που προκύπτει είναι $R \leq R_T$, όπου “R_T”, ο ετήσιος ανεκτός κίνδυνος του εξεταζόμενου τύπου απώλειας, τότε δεν απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας για το συγκριμένο τύπο κινδύνου.

Για όποιον από τους κινδύνους προκύψει $R \geq R_T$, απαιτείται η λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας που συμβάλουν στο να μειωθεί ο κίνδυνος της εξεταζόμενης απώλειας στον αντίστοιχο ανεκτό κίνδυνο. Η επαλήθευση της καταλληλότητας των επιλεγέντων μέτρων γίνεται με την επανάληψη της εκτίμησης του κινδύνου λαμβάνοντας υπ' όψη, από αντίστοιχους πίνακες του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305-2, τις παραμέτρους που αντιστοιχούν στα επιλεγέντα μέτρα προστασίας που συντελούν στη μείωση του κινδύνου. Η διαδικασία των υπολογισμών επαναλαμβάνεται επιλέγοντας κάθε φορά διαφορετικά ή πρόσθετα μέτρα προστασίας μέχρι το αποτέλεσμα να ικανοποιήσει τη σχέση $R \leq R_T$.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει συνοπτικά τις πηγές βλάβης και τους τύπους κινδύνου, βλάβης και απωλειών σε κατασκευές και δίκτυα ως προς τη θέση του κεραυνικού πλήγματος.

Θέση πλήγματος	S	Κατασκευή			Δίκτυο		
		D	R	L	D'	R'	L'
	S1	D1	R1, R4 ⁽²⁾	L1, L4 ⁽²⁾			
		D2	R1, R2, R3, R4	L1, L2, L3, L4	D2	R' 2, R'4	L' 2, L'4
		D3	R1 ⁽¹⁾ , R2, R4	L1 ⁽¹⁾ , L2, L4	D3	R' 2, R'4	L' 2, L'4
	S2	D3	R1 ⁽¹⁾ , R2, R4	L1 ⁽¹⁾ , L2, L4			
	S3	D1	R1, R4 ⁽²⁾	L1, L4 ⁽²⁾			
		D2	R1, R2, R3, R4	L1, L2, L3, L4	D2	R' 2, R'4	L' 2, L'4
		D3	R1 ⁽¹⁾ , R2, R4	L1 ⁽¹⁾ , L2, L4	D3	R' 2, R'4	L' 2, L'4
	S4	D3	R1 ⁽¹⁾ , R2, R4	L1 ⁽¹⁾ , L2, L4	D3	R' 2, R'4	L' 2, L'4

⁽¹⁾ Μόνο για κατασκευές με κίνδυνο έκρηξης, νοσοκομεία και άλλες κατασκευές που βλάβη σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα μπορεί να θέσει σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές

⁽²⁾ Μόνο σε κτίσματα με κίνδυνο απώλειας ζώων

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το Πρότυπο δεν εξετάζει απώλεια ανθρώπινης ζωής από βλάβη σε δίκτυο

Πίνακας 2 : Πηγές βλαβών, τύποι βλαβών και απωλειών ανάλογα της θέσης του κεραυνικού πλήγματος

9.3 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) – Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός ενός Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3, 2006 μειώνει στο ελάχιστο δυνατό τον κίνδυνο ζημιών στο κτίσμα και στο περιεχόμενό του και παράλληλα τον κίνδυνο τραυματισμού ή απώλειας ατόμων και ζώων.

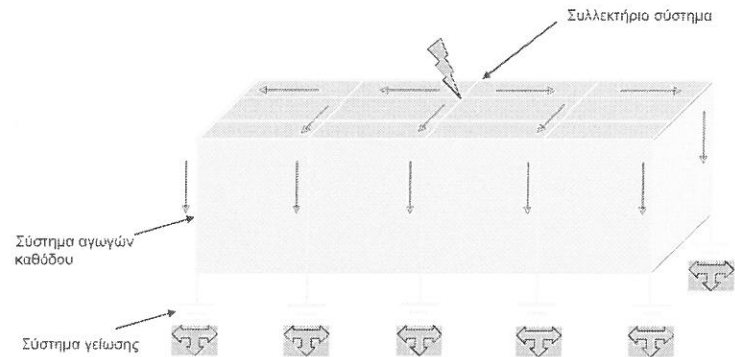
Το ΣΑΠ χωρίζεται σε εξωτερικό και εσωτερικό.

9.3.1 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

9.3.2 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) :

- 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 κυλιέται στο έδαφος, γύρω και στην κορυφή της κατασκευής προς όλες τις διευθύνσεις. Η σφαίρα πρέπει να εφάπτεται μόνο στο έδαφος και στο συλλεκτήριο σύστημα.

- Της γωνίας προστασίας.

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

- Των βρόχων.

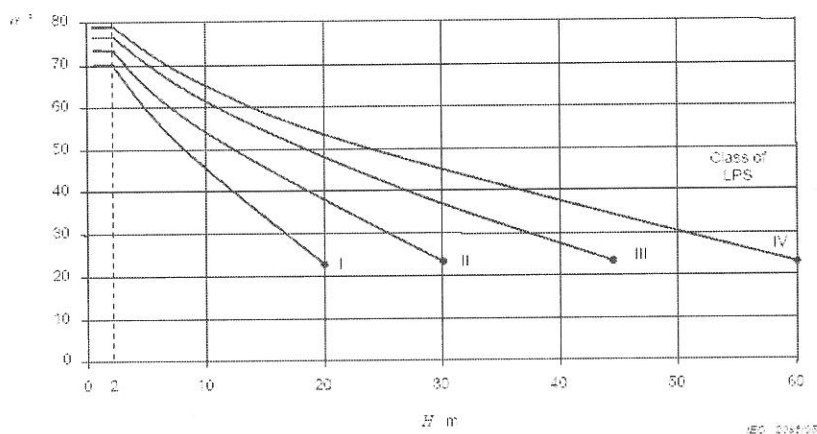
Η μέθοδος των βρόχων εφαρμόζεται σε κατασκευές με επίπεδες ή επικλινείς οροφές μεγάλου εμβαδού.

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.

Μέθοδος κυλιόμενης σφαίρας	Μέθοδος γωνίας προστασίας	Μέθοδος βρόχων

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

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.

9.3.3 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

9.3.4 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 αγωγίμων 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.

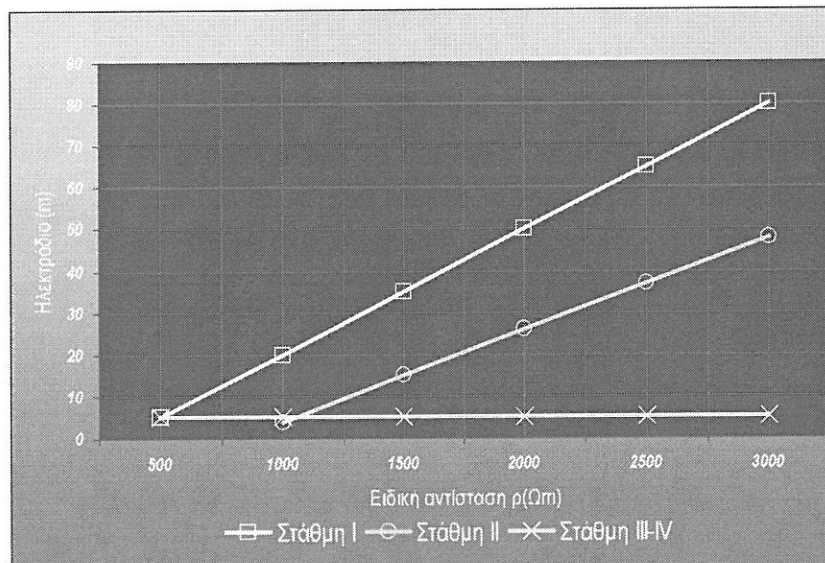
Ένα αποτελεσματικό σύστημα γείωσης ΣΑΠ έχει ως βασική προϋπόθεση το ηλεκτρόδιο να έχει εγκατασταθεί κοντά στους αγωγούς καθόδου. Ένα σύστημα γείωσης το οποίο έχει χαμηλή τιμή αντίστασης ($<10\Omega - \text{DC}$) αλλά είναι σε μια μεγάλη απόσταση από τους αγωγούς καθόδου δεν είναι αποτελεσματικό στην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

9.3.5 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 $0,5 \times \ell_1$. 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 [ℓ₁]

9.3.6 Διάταξη γείωσης τύπου B

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]:

$$r_e \geq \ell_1$$

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_1] ή κατακόρυφα [ℓ_2], συνολικού μήκους βάσει των σχέσεων:

$$\ell_r = \ell_1 - r_e$$

$$\ell_v = \frac{\ell_1 - r_e}{2}$$

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.

9.3.7 Φυσικά στοιχεία

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3, αγώγιμα στοιχεία της κατασκευής μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέρος του ΣΑΠ (“φυσικά στοιχεία”), εφόσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις:

- Θα παραμείνουν μόνιμα στη κατασκευή και δεν υπάρχει περίπτωση να τροποποιηθούν.
- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη.
- Το πάχος τους δεν είναι μικρότερο από τις τιμές που αναφέρονται στον Πίνακα 5.
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

- Δεν περιβάλλονται από μονωτικό υλικό.

ΥΛΙΚΟ	ΠΑΧΟΣ ¹ (mm)	ΠΑΧΟΣ ² (mm)
Μόλυβδος	-	2,00
Χάλυβας (γαλβανισμένος εν θερμώ ή ανοξειδωτος)	4,00	0,50
Τιτάνιο	4,00	0,50
Χαλκός	5,00	0,50
Αλουμίνιο	7,00	0,65
Ψευδάργυρος	-	0,70

¹ Είναι απαραίτητο να αποτραπεί η διάτρηση σε άμεσο πλήγμα ή υπάρχουν εύφλεκτα υλικά πλησίον του στοιχείου.

² Δεν είναι απαραίτητο να αποτραπεί η διάτρηση ή δεν υπάρχουν εύφλεκτα υλικά πλησίον του στοιχείου.

Πίνακας 5 : Ελάχιστα απαιτούμενα πάχη μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικά στοιχεία εξωτερικού ΣΑΠ

9.3.8 Μέτρα προστασίας από βηματικές τάσεις και τάσεις επαφής

Σε ορισμένες περιπτώσεις η εγκατάσταση των αγωγών καθόδου εξωτερικά της κατασκευής μπορεί να ενέχει κινδύνους για τη ζωή, ακόμη και αν έχει πραγματοποιηθεί βάση των ανωτέρω απαιτήσεων. Οι κίνδυνοι οφείλονται στην ανάπτυξη βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής κατά τη διάρκεια κεραυνικού πλήγματος.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 οι κίνδυνοι μειώνονται σε αποδεκτό επίπεδο εφόσον ισχύει τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Οι αγωγοί καθόδου περιβάλλονται με μονωτικό με ικανότητα τουλάχιστον 100kV υπό κρουστική τάση 1.2/50μs
- Η ειδική αντίσταση του υλικού επίστρωσης μεταξύ του ηλεκτροδίου γείωσης και της επιφάνειας του εδάφους για πάχος περίπου 10cm και σε ακτίνα περίπου 3m από τον αγωγό καθόδου έχει τιμή μεγαλύτερη των 5000Ωm.
- Ο χώρος γύρω από τον αγωγό καθόδου έχει ισοδυναμική γείωση (εγκατάσταση ηλεκτροδίου γείωσης μορφής πυκνού πλέγματος διαστάσεων 5x5cm)

9.3.9 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 είτε:

- Με ηλεκτρική απομόνωση μεταξύ των μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής και του ΣΑΠ.
- Με ισοδυναμικές συνδέσεις.

3.2.1 Ηλεκτρική απομόνωση του ΣΑΠ

Η ηλεκτρική απομόνωση επιτυγχάνεται εφόσον η απόσταση [a] μεταξύ του συλλεκτηρίου συστήματος ή των αγωγών καθόδου και των μεταλλικών στοιχείων της εγκατάστασης είναι μεγαλύτερη από την απόσταση ασφαλείας [s]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

Όπου:

k_i Εξαρτάται από την επιλεγείσα στάθμη προστασίας (βλ. Πίνακα 6).

k_c Εξαρτάται από το κεραυνικό ρεύμα που εκτιμάται ότι θα διέλθει διαμέσου των αγωγών καθόδου (βλ. Πίνακα 7).

k_m Εξαρτάται από το υλικό μεταξύ του ΣΑΠ και των μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής (βλ. Πίνακα 8).

l Είναι το μήκος, σε μέτρα, μεταξύ του σημείου που εξετάζεται και του πλησιέστερου σημείου ισοδυναμικής σύνδεσης .

Στάθμη προστασίας	k_i
I	0,08
II	0,06
III & IV	0,04

Πίνακας 6 : Ηλεκτρική απομόνωση ΣΑΠ, τιμές συντελεστή k_i , ανάλογα με τη στάθμη προστασίας

Αριθμός αγωγών καθόδου	k_c (Για περισσότερες πληροφορίες ανατρέξτε στον πίνακα C.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3)
1	1
2	1 0,5
4 ή περισσότεροι	1 1/n

Πίνακας 7 : Ηλεκτρική απομόνωση ΣΑΠ, τιμές συντελεστή k_c , ανάλογα με τον αριθμό των αγωγών καθόδου

Υλικό	k_m
Αέρας	1
Άοπλο σκυρόδεμα, Τούβλα	0,5
<u>Σημείωση 1</u> : Όταν παρεμβάλλονται πολλά μονωτικά υλικά στη σειρά, συνιστάται να χρησιμοποιείται η μικρότερη τιμή.	
<u>Σημείωση 2</u> : Η χρήση άλλων μονωτικών υλικών είναι υπό εξέταση.	

Πίνακας 8 : Ηλεκτρική απομόνωση ΣΑΠ, τιμές συντελεστή k_m , ανάλογα με το υλικό μεταξύ ΣΑΠ και μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής

9.3.9 Ισοδυναμικές συνδέσεις

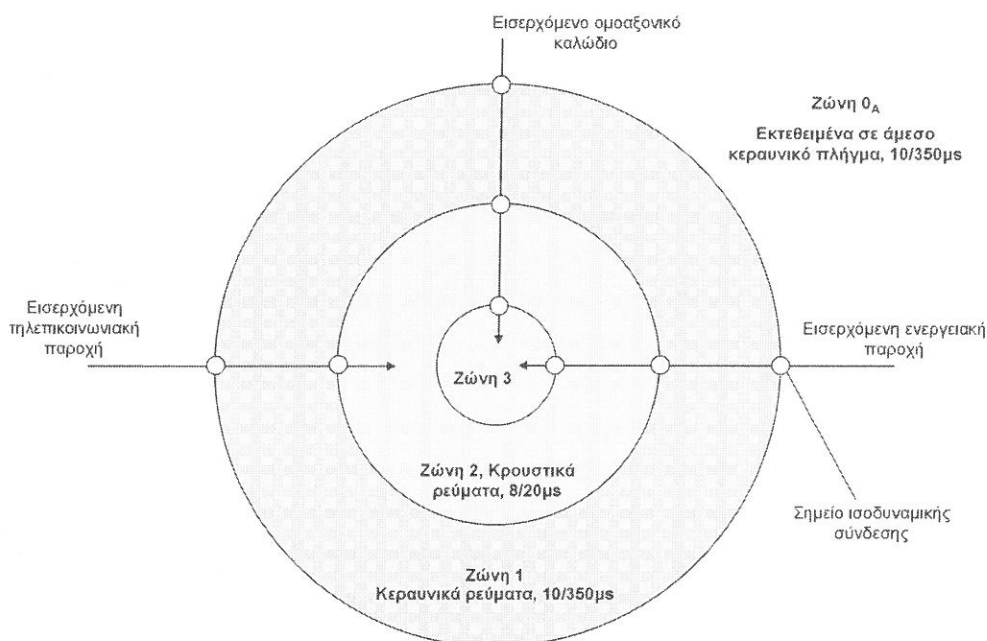
Όπως προβλέπει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4, ο όγκος της κατασκευής που πρόκειται να προστατευθεί χωρίζεται σε ζώνες (Lightning Protection Zones – LPZ), σε συνάρτηση κυρίως της έντασης των κεραυνικών επιδράσεων στο χώρο και δευτερευόντως της διηλεκτρικής αντοχής των υπό προστασία ηλεκτρικών συσκευών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

9.3.10 Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών

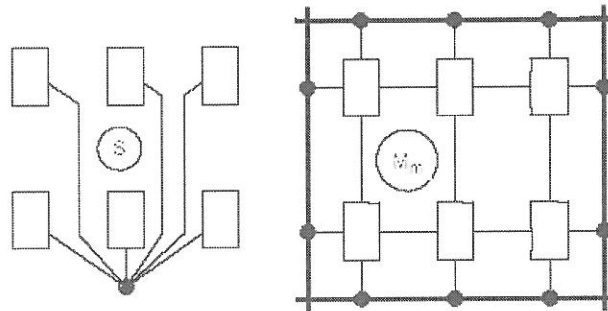
Στο σύνορα δύο ζωνών εφαρμόζεται μια κύρια ισοδυναμική σύνδεση όλων των εισερχόμενων αγωγίμων παροχών και μεταλλικών σταθερών συσκευών σε ένα κοινό σημείο αναφοράς με το σύστημα της γείωσης.

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 (Star – S, βλ. Εικόνα 4) 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 (Mesh, M βλ. Εικόνα 4) 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 οι οποίες 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.



Εικόνα 4 : Εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων

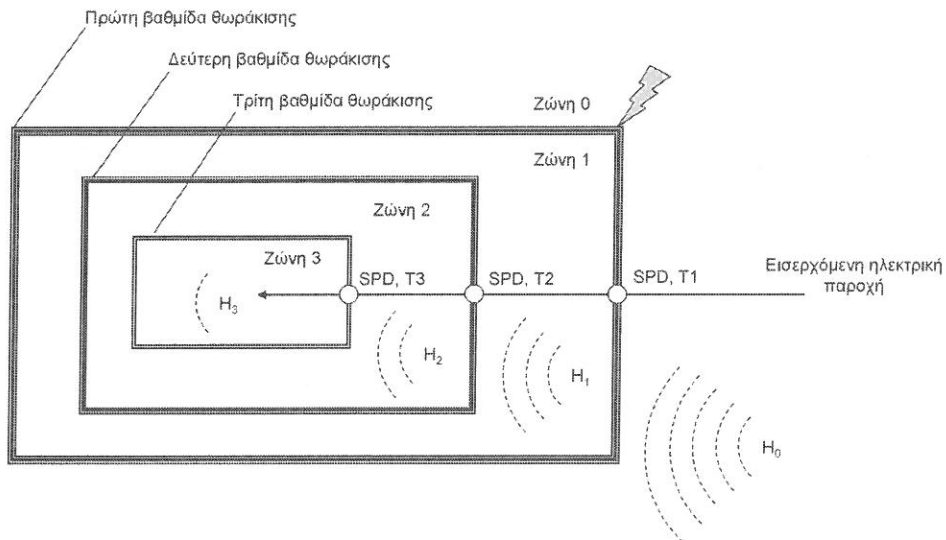
9.3.11 Ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών

Κάθε ενεργή αγωγή 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.

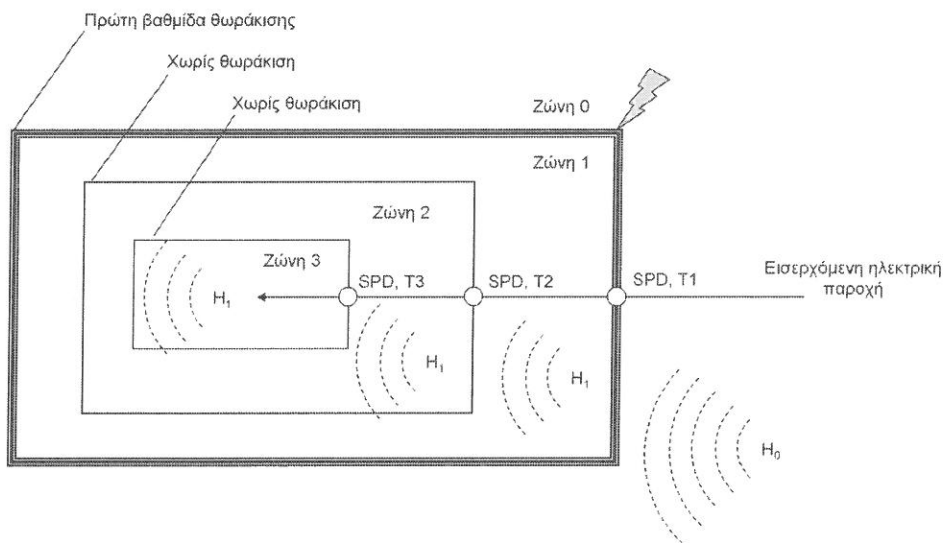
Ο απαγωγός σκοπό έχει να προστατεύσει τα ενεργά μέρη μιας ηλεκτρικής και ηλεκτρονικής συσκευής από εισερχόμενες υπερτάσεις μειώνοντας αυτές σε επίπεδο χαμηλότερο από την διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών των υπό προστασία συσκευών. Βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική προστασία των απαγωγών είναι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

9.3.12 Είδη απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων

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

- α – Ενεργειακών δικτύων Χαμηλής Τάσεως – XT
- 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 IV¹.

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 II².

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 I³. 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 ευθύγραμμα 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 τηλεπικοινωνιακών σημάτων και τηλεενδείξεων

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)

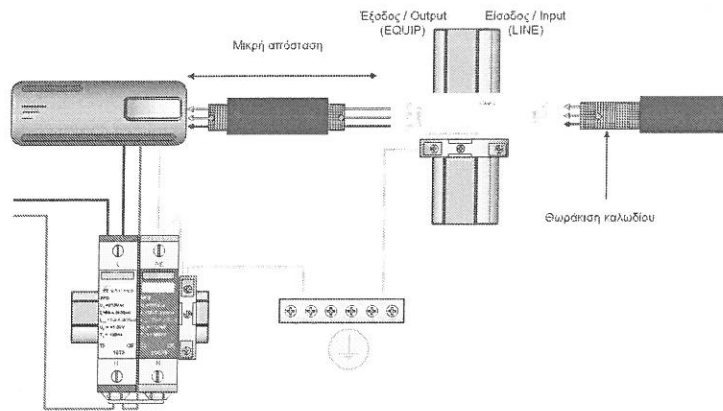
Οι παραπάνω αναφερόμενες κατηγορίες συσκευής ορίζονται σύμφωνα με το IEC 664-1, Table 1 ως εξής:

¹ **Κατηγορία IV**: Υλικά, διατάξεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων όπως καλώδια, τηκτές ασφάλειες, κλοβοτοφρόμετρα.

Κατηγορία III: Διατάξεις μόνιμα συνδεδεμένες στην ηλεκτρική εγκατάσταση των οποίων η αξιοπιστία λειτουργίας τους διέπεται από ειδικές απαιτήσεις όπως διακόπτες, κινητήρες και γενικά συσκευές και μηχανήματα βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

² **Κατηγορία II**: Διατάξεις και συσκευές οικιακής χρήσης μόνιμα συνδεδεμένες στην ηλεκτρική εγκατάσταση, φορητές συσκευές και εργαλεία.

³ **Κατηγορία I**: σε αυτή ανήκουν οι ηλεκτρονικές συσκευές και γενικά κάθε ηλεκτρονικό κύκλωμα

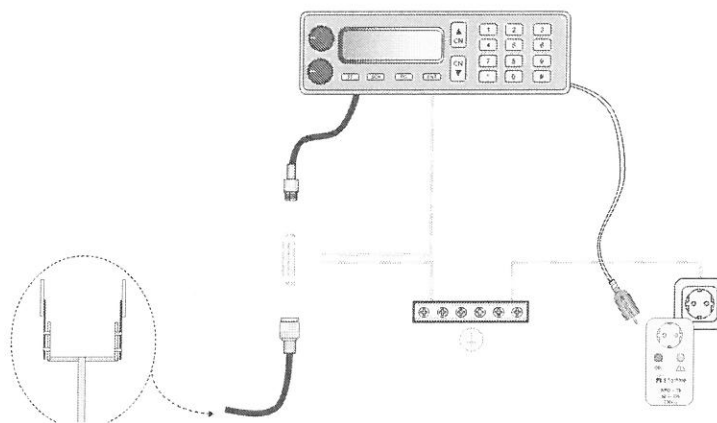


Εικόνα 7 : Εγκατάσταση και συνδεσμολογία τηλεπικοινωνιακών απαγωγών

γ) Απαγωγοί υψηλών συχνοτήτων και ομοαξονικών καλωδίων

Η επιλογή των απαγωγών για ομοαξονικά καλώδια πρέπει να γίνεται ανάλογα με το σημείο εγκατάστασης (ζώνη) αλλά και με τα χαρακτηριστικά τόσο του σήματος όσο και του ομοαξονικού καλωδίου. Τα βασικότερα χαρακτηριστικά του σήματος που χρειάζονται είναι:

- Μέγιστη συχνότητα σήματος (Hz)
- Μέγιστη ισχύς σήματος (W)
- Κυματική αντίσταση καλωδίου (Ω)
- Τύπος τερματικού ακροδέκτη / Βύσματος (BNC, N, 7/16 κτλ)



Εικόνα 8 : Εγκατάσταση και συνδεσμολογία απαγωγών ομοαξονικών καλωδίων

Παράλληλα στην γείωση του απαγωγού θα πρέπει να συνδέεται και η θωράκιση του τηλεπικοινωνιακού/ομοαξονικού καλωδίου είτε απευθείας είτε μέσω του απαγωγού καθώς επίσης θα πρέπει εάν η υπό προστασία συσκευή έχει και ενεργειακή παροχή αφενός να διαθέτει ενεργειακούς απαγωγούς αφετέρου θα πρέπει οι γειώσεις των ενεργειακών, τηλεπικοινωνιακών απαγωγών αλλά και της υπό προστασίας συσκευής να είναι κοινές έχοντας ένα κοινό σημείο αναφοράς (π.χ. ζυγό εξίσωσης δυναμικού) στο οποίο θα καταλήγουν οι ανωτέρω γειώσεις με το ελάχιστο δυνατό μήκος αγωγού (<0,5m).

9.4 Τεχνική περιγραφή ΣΑΠ

Το κτίριο λόγω της συγκέντρωσης παιδιών, κατατάσσεται στην στάθμη προστασίας Ι, το οποίο συνεπάγεται διαστάσεις βρόγχων 5m και αποστάσεις αγωγών καθόδου 10m. Λόγω την αρχιτεκτονικής του κτιρίου ο κάναβος των βρόγχων και οι οδεύσεις των κατακορύφων τμημάτων, κατασκευάζονται σε μικρότερες από τις προβλεπόμενες από το πρότυπο αποστάσεις.

9.4.1 Εξωτερικό ΣΑΠ

Το εξωτερικό Σ.Α.Π. αποτελείται από:

- α) Το συλλεκτήριο σύστημα που σκοπό έχει να δέχεται το κεραυνικό ρεύμα.
- β) Τους αγωγούς καθόδου που σκοπό έχουν να οδηγήσουν το κεραυνικό ρεύμα από το συλλεκτήριο σύστημα προς το σύστημα γείωσης.
- γ) Το σύστημα γείωσης που σκοπό έχει τη διάδοση του κεραυνικού ρεύματος με ασφάλεια στη γη.

9.4.1.1 Συλλεκτήριο σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας τη μέθοδο των βρόχων και τη μέθοδο της γωνίας προστασίας. Στη σκεπή και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς από χαλκό Φ8mm (Cu) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2, το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την απαιτούμενη στάθμη προστασίας (Βλ. Πίνακα 3).

Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 100cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά. Τα στηρίγματα θα είναι κατασκευασμένα κατά DIN και εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά prΕΛΟΤ EN 50164 – 4.

Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών θα τοποθετηθούν σφικτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών από ανοξείδωτο χάλυβα κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Κάθε 20m περίπου ευθύγραμμου τμήματος αγωγού καθώς επίσης σε κάθε διασταύρωση αγωγών, θα τοποθετηθεί εξάρτημα απορρόφησης συστολών – διαστολών κατασκευασμένο από χαλκό κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1. Η σύνδεσή του με τους συλλεκτήριους αγωγούς θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση δύο μονών ορειχάλκινων σφικτήρων κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η επιμήκυνση των συλλεκτηρίων αγωγών, θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινων παράλληλων συνδέσμων κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στα σημεία που εξέχουν της σκεπής, (πχ καπνοδόχοι), καθώς και για την προστασία των κερκίδων και των ιστών ηλεκτροφωτισμού περιβάλλοντος χώρου, θα τοποθετηθούν συλλεκτήριες ράβδοι (ακίδες) ικανού αριθμού και μήκους, ώστε η παρεχόμενη γωνία προστασίας να περιέχει την υπό προστασία έξαρση (βλ. Πίνακα 3).

Πιο συγκεκριμένα :

- Για την προστασία της κάθε καπνοδόχου, θα τοποθετηθεί από μία ράβδος INOX διαστάσεων Φ30x1500mm. Η ράβδος θα στηριχθεί στα πλάγια τις καπνοδόχου με ανοξείδωτα στηρίγματα και θα συνδεθεί με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω:
 - Ανοξείδωτου διπλού σφικτήρα.
 - Στρογγυλού αγωγού από χαλκό Φ8mm (Cu) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2.
 - Σφικτήρα στρογγυλών αγωγών από ανοξείδωτο χάλυβα, κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στην περίπτωση αγωγίμης σύνδεσης διαφορετικών υλικών (π.χ χαλκός με επιψευδαργυρωμένο χάλυβα) για την αποφυγή της ηλεκτροχημικής διάβρωσης, θα πρέπει να παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή (Cupal) ή ανοξείδωτη επαφή.

- Για την προστασία τού κάθε ιστού ηλεκτροφωτισμού περιβάλλοντος χώρου, θα τοποθετηθεί από μία ράβδος INOX διαστάσεων Φ30x1500mm. Η ράβδος θα στηριχθεί στην κορυφή του ιστού με ανοξείδωτο σωλήνα Φ1.1/4".

Εφόσον ο πυλώνας είναι μεταλλικός και πληρεί τις προϋποθέσεις των φυσικών αγωγών καθόδου, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 1197/2002, δεν θα κατασκευασθεί ξεχωριστός αγωγός καθόδου. Η κολώνα θα συνδεθεί με την ακίδα μέσω γωνιακού επικασιτερωμένου χάλκινου γωνιακού ακροδέκτη, κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1. Ο ιστός θα συνδεθεί στη βάση του με το σύστημα του θεμελιακού γειωτή μέσω ταινίας INOX 30x3mm η οποία θα αφεθεί ως αναμονή κατά τη φάση κατασκευής του συστήματος θεμελιακής γείωσης.

- Για την προστασία των κερκίδων, θα τοποθετηθούν στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια και στο υψηλότερο τμήμα της κερκίδας (στηθαίο), δέκα ιστοί από χαλυβδωλήνα άνευ ραφής (manessman) διατομής Φ2" τουλάχιστον έκαστος. Οι ιστοί μπορεί να χρησιμεύουν ως ιστοί σημαίας. Η κορυφή του κάθε ιστού θα διαμορφωθεί ώστε να δέχεται από μία ράβδο INOX διαστάσεων Φ30x1500mm. Η ράβδος θα στηριχθεί στην κορυφή του ιστού.

Εφόσον ο ιστός πληρεί τις προϋποθέσεις των φυσικών αγωγών καθόδου, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 1197/2002, δεν θα κατασκευασθεί ξεχωριστός αγωγός καθόδου. Η κολώνα θα συνδεθεί με την ακίδα μέσω γωνιακού επικασιτερωμένου χάλκινου γωνιακού ακροδέκτη, κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1. Ο ιστός θα συνδεθεί στη βάση του με το σύστημα του θεμελιακού γειωτή μέσω ταινίας INOX 30x3mm η οποία θα αφεθεί ως αναμονή κατά τη φάση κατασκευής του συστήματος θεμελιακής γείωσης.

9.4.1.2 Αγωγοί καθόδου

Από τα σημεία που δείχνονται στο σχέδιο θα αναχωρεί αντίστοιχος αριθμός αγωγών καθόδου. οι οποίοι θα οδεύουν εντός των κολωνών και θα συνδέονται στην θεμελιακή γείωση μέσω των σφικτήρων Β.Τ. Φ8-10/40 St/tZn.

Η κάθε κάθοδος θα αποτελείται από στρογγυλό αγωγό από χαλκό (Cu) Φ8mm κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2, ο οποίος θα τοποθετηθεί μέσα στο οπλισμένο σκυρόδεμα της κολώνας και θα στηριχθεί κάθε δύο μέτρα περίπου με την βοήθεια των στηριγμάτων οπλισμού χάλκινα.

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών καθόδου, αυτή θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινων παράλληλων συνδέσμων κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στην οροφή ο κάθε αγωγός καθόδου θα συνδέεται με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω του σφ/ρα Φ8-10/Φ8-10 Ε.Τ. Cu.

9.4.1.3 Σύστημα γείωσης

Σαν σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση από αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων 40x4mm χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί με το πέρας των εργασιών εγκατάστασης του οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και η τοποθέτηση του θα γίνει με τη μεγάλη του διάσταση κατακόρυφη προς το έδαφος.

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

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφικτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η επιμήκυνση του αγωγού μορφής ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους του δεν θα πρέπει να γίνει με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτόν, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα με δύο βίδες επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στα σημεία που υπάρχει αρμός διαστολής, τα τμήματα του αγωγού μορφής ταινίας θα συνδεθούν μεταξύ τους, μέσω χάλκινου πολύκλωνου αγωγού, διατομής 50mm² κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 ο οποίος θα οδεύσει στο έδαφος. Οι αγωγοί θα συνδεθούν, εντός των θεμελιών μέσω σφικτήρων σύνδεσης στρογγυλών αγωγών – αγωγών μορφής ταινίας με δύο βίδες, χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Από επιλεγμένα σημεία που φαίνονται στο θα ξεκινούν από τον θεμελιακό γειωτή μέσω σφικτήρων ταινίας-ταινίας:

A) 42 αναμονές ταινίας 30x3mm INOX για τη σύνδεση:

A1) 10 αναμονές για τους ιστούς των κερκίδων

A2) 6 αναμονές για τους ιστούς ηλεκτροφωτισμού περιβάλλοντος χώρου

A3) 6 αναμονές για τη σύνδεση (ανά δύο) των χώρων του Υποσταθμού Μ.Τ.

A4) 2 αναμονές για τη σύνδεση του λεβητοστασίου

A5) 2 αναμονές για τη σύνδεση του χώρου δεξαμενής πετρελαίου

A6) 4 αναμονές για τη σύνδεση των ισοδυναμικών ζυγών του τηλεφωνικού και μεγαφωνικού κέντρου, των μηχανημάτων κλιματισμού, των αεραγωγών και των εσχάρων καλωδίων, όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια.

A7) 5 αναμονές για τη σύνδεση των ισοδυναμικών ζυγών του υπογείου (αντλίες κολυμβητικών δεξαμενών, αντλίες λυμάτων, σχάρες αποχέτευσης)

A8) Επτά αναμονές για τη σύνδεση των υποπιπνάκων μηχανοδιαδρόμου, μηχανοστασίου, λεβητοστασίου, κτιρίου (2 πίνακες), καταστημάτων

B) 24 αναμονές ταινίας 30x3.5 St/tZn για τη σύνδεση του ισοδυναμικού πλέγματος του υπαίθριου χώρου κυκλοφορίας κολυμβητών.

Τα τμήματα αυτά των αγωγών θα οδεύσουν εσωτερικά στους τοίχους και θα στηριχθούν ανά δύο μέτρα με την βοήθεια των στηριγμάτων. Το κάθε ένα από αυτά τα τμήματα θα βγαίνει από τον τοίχο στον εκάστοτε εσωτερικό χώρο σε ύψος περίπου 50cm από το δάπεδο.

Για την μέτρηση και ενίσχυση της θεμελιακής γείωσης θα πρέπει να προβλεφθούν τέσσερις αναμονές με ταινία 30x3,0 INOX σε τέσσερις γωνίες του κτιρίου και εξωτερικά στα θεμέλια. Η ταινία αυτή θα τυλιχθεί με αντιδιαβρωτική ταινία και θα βρίσκεται εντός φρεατίου 40x40cm.

Δύο αντίστοιχες αναμονές θα κατασκευαστούν για την μελλοντική σύνδεση του κτιρίου αναψυκτηρίου που πρόκειται να κατασκευαστεί στον περιβάλλοντα χώρο.

9.4.1.4 Συγκεντρωντικός Δακτύλιος Αμέσου Γειώσεως (Σ.Δ.Α.Γ.)

Θα κατασκευαστεί εσωτερικός περιμετρικός δακτύλιος στους χώρους της Μ.Τ., Μ/Σ και ΧΤ όπου και θα ενωθούν με τη θεμελιακή γείωση.

Αυτός ο δακτύλιος θα αποτελείται από χάλκινη ταινία διαστάσεων 30x3mm η οποία θα «τρέχει» 50 cm περίπου πάνω από το έδαφος και θα στηρίζεται επί της τοιχοποιίας ανά 50 εκ. με χάλκινα επίτοιχα στήριγματα.

Οι προεκτάσεις – διασταυρώσεις της ταινίας θα γίνονται με σφικτήρα ταινίας/ταινίας. Οι διασταυρώσεις με αγωγό θα γίνονται με χάλκινο σφικτήρα ταινίας-αγωγού. Όλα τα μεταλλικά και αγώγιμα μέρη του χώρου (πόρτες, μεταλλικές κατασκευές και εξαρτήματα, σωληνώσεις κ.λπ.) θα συνδέονται ισοδυναμικά με την ταινία.

Ο κάθε δακτύλιος θα συνδεθεί στις δύο εκάστοτε αναμονές από ταινία 30x3 INOX της θεμελιακής γείωσης. Η σύνδεση θα γίνει με την βοήθεια χάλκινο σφικτήρα ταινίας-ταινίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Θα πρέπει απαραίτητα να μετρηθεί η αντίσταση γείωσης R_g πριν την σύνδεση της εγκατάστασης με την Δ.Ε.Η. και να έχει τιμή μικρότερη του 1 Ohm ($R_g < 1 \Omega$). Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ενισχυθεί η γείωση με σύνδεση κατάλληλων γειωτών στις αναμονές που προαναφέρθηκαν έως ότου επιτευχθεί η τιμή $R_g < 1 \Omega$. Εάν παρόλα αυτά είναι αδύνατη η επίτευξη της παραπάνω τιμής θα πρέπει η γείωση του Υποσταθμού να γίνει σε συνεννόηση με την Δ.Ε.Η. και σε κάθε περίπτωση να επανεξεταστεί συνολικά το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και θεμελιακής γειώσεως.

9.4.2 Εσωτερικό ΣΑΠ

Το εσωτερικό Σ.Α.Π. αποτελείται από:

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

9.4.2.1 Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών

Στο εσωτερικό του κτιρίου όπου έχει προβλεφθεί αναμονή θα τοποθετηθούν ισοδυναμικές γέφυρες όπου θα συνδεθούν όλες οι μεταλλικές διατάξεις όπως σχάρες, περιβλήματα συσκευών, ερμάρια μεταλλικά, μεταλλικά δίκτυα (θέρμανση, κλιματισμός κ.λ.π.) κ.λ.π.

Οι συνδέσεις θα γίνονται με ρυθμιζόμενα κολλάρια (χάλκινα επικασσιτερωμένα) διατομών των σωληνώσεων 3/4" – 4" (ανάλογα με την διατομή) και με εύκαμπτο χάλκινο αγωγό διατομής 50 τ.χ.

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

Σε χώρους όπου υπάρχει πλήθος μεταλλικών κατασκευών ή ερμαρίων (πχ λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο), οι ισοδυναμικές συνδέσεις θα πραγματοποιηθούν μέσω συγκεντρωτικού δακτυλίου όπως αναφέρθηκε για τον Υποσταθμό Μ.Τ. στην παράγραφο 4.1.4 παραπάνω.

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 16mm².

Στην ισοδυναμική προστασία θα ενταχθούν όλα τα αγωγή μέρη, όπως π.χ. σωλήνες ύδρευσης και θέρμανσης, σχάρες καναλιών απορροής ομβρίων, μεταλλικά καλύματα κλπ. Όλη η εγκατάσταση ισοδυναμικής προστασίας πρέπει να συνδεθεί στον αντίστοιχο υποπίνακα διανομής με τον αγωγό προστασίας.

9.4.2.1.1 Ισοδυναμικές συνδέσεις στους χώρους της Πισίνας

Σε όλο το υπαίθριο τμήμα κυκλοφορίας κολυμβητών εγκαθίσταται κάτω από την επιφάνεια του δαπέδου πλέγμα αποτελούμενο από ταινία 30x3.5 St/tZn, έτσι ώστε να σχηματίζεται πλέγμα διαστάσεων 5x5m. Το πλέγμα ανά 10m περίπου θα συνδέεται με τον θεμελιακό γειωτή με αναμονή ταινίας 30x3.5 St/tZn. Ίδια ταινία θα τοποθετηθεί και κατά μήκος του περιγράμματος του υπό προστασία χώρου. Οι εσχάρες ομβρίων ανά 5m θα συνδέονται με την ταινία αυτή.

9.4.2.2 Ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών

9.4.2.2.1 Προστασία από Κρουστικές Υπερτάσεις από το δίκτυο της Μ.Τ.:

Επιβάλλεται η τοποθέτηση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων μέσης τάσης 21kV. Απαιτείται ένα (1) τεμάχιο για κάθε φάση, και συνδέεται παράλληλα μεταξύ φάσης και γης.

9.4.2.2.2 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ)

Στον ΓΠΧΤ θα τοποθετηθεί ένας τριφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1+T2 μεταξύ φάσεων και ουδέτερου 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 $U_p < 1,5kV$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδέτερου 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). Οι απαγωγοί θα τοποθετηθούν μετά τον διακόπτη ισχύος Χαμηλής Τάσης. Η γείωση των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Η σύνδεση των απαγωγών θα πρέπει να εκτελεστεί με αγωγό ίδιας διατομής με τον παροχικό, παράλληλα προς την τροφοδοσία και μετά τις γενικές ασφάλειες του πίνακα εφόσον αυτές ικανοποιούν τις απαιτήσεις του απαγωγού.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

9.4.2.2.3 Ηλεκτρικοί υποπίνακες

9.4.2.2.3.1 Τριφασικοί υποπίνακες 230/400V.

Στους τριφασικούς υποπίνακες 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. Ο τρόπος συνδεσμολογίας του παρουσιάζεται στην Εικόνα 12.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

9.4.2.2.3.2 Μονοφασικοί υποπίνακες 230V.

Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ φάσης και ουδέτερου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2 ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδέτερου 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 $U_p < 1,5kV$ 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. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 13.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

9.4.2.2.4 Ηλεκτρικοί υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές

9.4.2.2.4.1 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. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

9.4.2.2.4.2 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 $U_p < 1,3kV$). 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. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

9.4.2.2.5 Τοπική προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών

Για την τοπική προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών (πχ τηλεφωνικό κέντρο, PC κλπ) θα τοποθετηθούν απαγωγοί τύπου schuko, T3, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$).

9.4.2.2.6 Τηλεφωνικό κέντρο

Θα τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τόσο από την πλευρά της τροφοδοσίας του από τη χαμηλή τάση όσο και από την πλευρά της εισόδου των ενεργών τηλεφωνικών ζευγών. Η γείωση όλων των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή. Τα μη ενεργά καλώδια θα πρέπει να γειωθούν και αυτά στην κοινή γείωση.

9.4.2.2.6.1 Τροφοδοσία.

Θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου schuko, T3 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,3kV$).

9.4.2.2.6.2 Τηλεφωνικά ζεύγη από ΟΤΕ.

Σε κάθε ενεργό ζεύγος καλωδίου 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 10 θέσεων, μέσω της οποίας θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης.

10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

10.1 Γενικά

Στις εγκαταστάσεις των κολυμβητικών δεξαμενών και του μηχανοστασίου τους περιλαμβάνονται:

- η υδροδότηση
- η ανακυκλοφορία
- η αποχέτευση των νερών και δεξαμενών.
- η διύλιση
- ο μικροβιολογικός και χημικός καθαρισμός
- ο εξοπλισμός

Η υδροδότηση, η ανακυκλοφορία, η αποχέτευση και ο εξοπλισμός αποτελούν αντικείμενο της παρούσας. Η διύλιση και ο μικροβιολογικός καθαρισμός αποτελούν αντικείμενο της Χημικοτεχνικής Μελέτης που εκπονήθηκε από Διπλ. Μελετητή Χημικό Μηχανικό.

10.2 Ανακυκλοφορία των νερών των δεξαμενών.

Τα νερά των δεξαμενών θα ανακυκλοφορούν συνεχώς έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μια πλήρης ανακυκλοφορία σε διάστημα 4 ωρών για την μεγάλη και 2 ώρες για την μικρή αντίστοιχα.

Η ανακυκλοφορία των νερών κάθε δεξαμενής θα επιτυγχάνεται με την μέθοδο του συνεχώς υπερχειλίζοντος νερού, ως εξής:

Το 100% του ανακυκλοφορούντος νερού θα υπερχειλίζει συνεχώς στο περιμετρικό κανάλι υπερχείλισης κατάλληλης διατομής και αποχετευτικής ικανότητας αυξημένης ώστε να περιλαμβάνει στιγμιαίες παροχές λόγω απότομης πλήρωσης κάθε δεξαμενής από κολυμβητές. Από εκεί με φυσική ροή, θα οδηγείται σε 2 δεξαμενές υπερχείλισης, μία για κάθε κολυμβητική δεξαμενή.

Τα στόμια αναρρόφησης που θα βρίσκονται στο βαθύτερο σημείο του πυθμένα κάθε δεξαμενής (8 για την μεγάλη και 2 για την μικρή) και σε απόσταση 1,20 – 1,50 μέτρου από το κατακόρυφο τοίχιο θα χρησιμεύουν μόνο για την εκκένωση των κολυμβητικών δεξαμενών.

Τα νερά από το κανάλι υπερχείλισης θα οδηγούνται με φυσική ροή στην δεξαμενή οζόνωσης και στη συνέχεια στην δεξαμενή υπερχείλισης. Οι δύο δεξαμενές (οζόνωσης και υπερχείλισης) είναι κοινές για τις δύο κολυμβητικές δεξαμενές και υπολογισμένες σύμφωνα με το DIN 19643. Από εκείνο νερό οδηγείται στους δύο συλλέκτες (μικρής και μεγάλης πιπίνας) αναρρόφησης των αντλιών ανακυκλοφορίας.

Στην δεξαμενή υπερχείλισης θα προβλεφθεί διάταξη τέτοια ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση σταθερής στάθμης στο νερό της, που αναπληρώνει τις διάφορες απώλειες του νερού, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνεχής ανακυκλοφορία του νερού κάθε κολυμβητικής δεξαμενής.

Θα είναι δυνατή επίσης τόσο η εκκένωση κάθε δεξαμενής, όσο και η αποχέτευση υπερχειλίζοντων νερών αυτής πάνω από την σταθερή στάθμη.

Τα νερά από το κανάλι υπερχείλισης θα οδηγούνται μέσω οπών, DN100 κάθε 2,50 μέτρα περίπου, και πλαστικών σωλήνων PVC 10 atm κατάλληλης διαμέτρου στην δεξαμενή υπερχείλισης.

Τα νερά για την εκκένωση από τα φρεάτια του πυθμένα της δεξαμενής θα οδηγούνται στον συλλέκτη αναρρόφησης και με κατάλληλο χειρισμό των βαννών θα καταθλίβονται σε φρεάτιο πτώσης και από εκεί στο δίκτυο αποχέτευσης. Η ανακυκλοφορία θα γίνεται με οκτώ αντλίες (οι δύο εφεδρικές) για την κολυμβητική δεξαμενή αγώνων και με δύο αντλίες (η μία εφεδρική) για την κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης.

Για το δίκτυο προσαγωγής θα κατασκευασθούν 3 κλάδοι μειούμενης διατομής για την μεγάλη δεξαμενή και ένας για την μικρή, οι οποίοι θα οδεύουν μέσα στο μηχανολογικό κανάλι και στην συνέχεια θα εγκιβωτίζονται στο δάπεδο των κολυμβητικών δεξαμενών. Οι υπόγειοι αγωγοί θα κατασκευαστούν πριν από τη σκυροδέτηση του πυθμένα της δεξαμενής, από πλαστικούς σωλήνες από σκληρό u-PVC κατά DIN8061/8062 και ΕΛΟΤ 9 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, με κόλληση. Από εκεί θα τροφοδοτούν τις δεξαμενές με στόμια επί του δαπέδου τους. Οι κλάδοι θα συνδεθούν με 75 και 9 στόμια 2" για την μεγάλη και μικρή πισίνα αντίστοιχα. Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό υψηλής αντοχής, ρυθμιζόμενης παροχής. Όλες οι βάνες του δικτύου, ανακυκλοφορίας θα είναι τύπου πεταλούδας (BUTTERFLAY) φλαντζωτές.

Οι συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι πλαστικοί με διατομές που φαίνονται στα συνημμένα σχέδια. Θα εξασφαλίζεται ο χρόνος ανακυκλοφορίας και η ταχύτητα τόσο στο δίκτυο όσο και στην έξοδο του νερού 1,5 m/s.

Το δίκτυο αναρρόφησης των δεξαμενών θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες από σκληρό u-PVC κατά DIN8061/8062 και ΕΛΟΤ 9 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, με κόλληση.

Η ταχύτητα στα φρεάτια εκκένωσης δεν θα υπερβαίνει τα 0,5 m/s, ενώ γενικά στους σωλήνες αναρρόφησης δεν υπερβαίνει τα 1,2 m/s.

10.3 Διύλιση των νερών των δεξαμενών

Η διύλιση των νερών των δεξαμενών, δηλαδή ο μηχανισμός καθαρισμού αυτών, επιτυγχάνεται με το πέρασμα τους από πρόφιλτρα τριχών και τα πολυστρωματικά φίλτρα. Τα πρόφιλτρα θα είναι κυλινδρικής μορφής από πολυεστέρα και φέρουν εσωτερικό ανοξειδωτο διάφραγμα με τρύπες, με επιφάνεια ελεύθερης ροής τετραπλάσια εκείνης του στομίου εισόδου και θα τοποθετηθούν στην αναρρόφηση των αντλιών ανακυκλοφορίας.

Τα πολυστρωματικά φίλτρα υψηλής πίεσης θα είναι τα οποία θα είναι πολυεστερικά και κατασκευασμένα σύμφωνα με τα DIN19605 και DIN19643. Θα τοποθετηθούν στην κατάθλιψη των αντλιών ανακυκλοφορίας με σκοπό την κατακράτηση των αιωρούμενων στερών σωματιδίων και θα έχουν την μορφή κυλινδρικού δοχείου με πίεση λειτουργίας 50 PSI και πίεση δοκιμής τουλάχιστον 70 PSI. Εντός των φίλτρων θα τοποθετηθεί υλικό διύλισης σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα. Στην κανονική λειτουργία η ροή του νερού μέσα στα φίλτρα θα γίνεται από πάνω προς τα κάτω με ταχύτητα διήθησης 30 M/Ω περίπου. Με βάση την παραπάνω ταχύτητα για την δεξαμενή θα τοποθετηθούν 6 φίλτρα διαμέτρου 2.20 m για την μεγάλη δεξαμενή και 1.80 m για την μικρή.

Καθένα από τα φίλτρα θα φέρει δύο ανθρωποθυρίδες εκ των οποίων η μια θα κατασκευασθεί στην πλευρική επιφάνεια του φίλτρου. Ο καθαρισμός των φίλτρων θα γίνεται με την αντιστροφή ροή των νερών μέσα από αυτά, δηλαδή με φορά του νερού από κάτω προς τα επάνω με κατάλληλους χειρισμούς στις βάνες του δικτύου, με χρήση του νερού της δεξαμενής υπερχειλίσης και της αντίστοιχης αντλίας, το νερό του καθαρισμού θα οδηγείται μέσω του δικτύου στην αποχέτευση των νερών της δεξαμενής. Ο καθαρισμός των φίλτρων θα υποβοηθείται από φυσική αέρα.

Όλες οι βάνες του δικτύου ανακυκλοφορίας θα είναι από PVC τύπου πεταλούδας (BUTTERFLY) φλαντζωτές. Για την βελτίωση της διύλισης θα εφαρμοσθεί η μέθοδος της κροκίδωσης που σκοπό έχει την μετατροπή των λεπτών κολλοειδών ουσιών σε ιζήματα και την συγκράτηση τους στην επιφάνεια της άμμου των φίλτρων, πράγμα που επιτυγχάνεται με την προσθήκη θειικού αργιλίου στο νερό, από κατάλληλη δοσομετρική αντλία μεμβράνης, πριν από την είσοδο στα φίλτρα άμμου. Οι έξοδοι από τα φίλτρα της δεξαμενής οδηγούνται στο συλλέκτη από τον οποίο εκκινεί ο κλειστός δακτύλιος.

10.4 Θέρμανση των νερών των δεξαμενών

Η θερμοκρασία του νερού των δεξαμενών θα διατηρείται στους 26°C. Για την επίτευξη της θερμοκρασίας αυτής θα χρησιμοποιηθούν 4 εναλλάκτες τεχνολογίας "shell and tube", 3 για την κολυμβητική δεξαμενή αγώνων (730kW έκαστος) και 1 για την κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης (280kW).

Κάθε εναλλάκτης θα είναι ανοξειδωτος (AISI 316) "ανάμιξης" νερού-νερού, θα είναι μονωμένος δε με μονωτικές πλάκες τύπου ARMAFLEX πάχους 10 χιλ.

Επίσης θα μονωθούν και οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού νερού μεταξύ εναλλάκτη και λέβητα με μονωτικά υλικά πάχους 9 χιλ. τύπου ARMAFLEX.

Όπως προέκυψε στους υπολογισμούς κατά την αρχική θέρμανση των δεξαμενών θα λειτουργούν όλοι οι εναλλάκτες.

Κατά τη διαδικασία της αρχικής θέρμανσης ως επίσης και κατά τη διάρκεια που δεν χρησιμοποιούνται οι πισίνες, θα πρέπει να καλύπτονται με κάλυμμα πισίνας. Είναι ο πιο αποδοτικός τρόπος για να ελαχιστοποιήσουμε τις απώλειες από το νερό των δεξαμενών τις ώρες που αυτές δεν χρησιμοποιούνται. Η χρήση ενός καλύμματος πισίνας μπορεί να επιτρέψει εξοικονόμηση ενέργειας 10-30% της συνολικής χρήσης ενέργειας. Τα καλύμματα θα είναι κατασκευασμένα από δύο στρώματα. Ένα κατώτερο μονωτικό στρώμα (π.χ. 6mm πάχους από αφρώδες πολυαιθυλένιο) και ένα ανώτερο στρώμα πεπλεγμένου πολυαιθυλενίου για την ενίσχυση του καλύμματος. Το κάλυμμα θα πρέπει να τοποθετηθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα στο τέλος των ωρών λειτουργίας. Όταν είναι στη θέση του, το σύστημα εξαερισμού θα πρέπει να λειτουργήσει για περίπου 30 λεπτά για να στεγνώσει τον περίγυρο της πισίνας.

10.5 Υδροδότηση - Ηλεκτροδότηση των δεξαμενών

Η υδροδότηση της δεξαμενής αφορά την αρχική τους πλήρωση. Η πλήρωση της δεξαμενής γίνεται με σωλήνα PP-R DN100 μέσω ηλεκτροβάνας στην δεξαμενή υπερχειλίσσης. Καθώς γεμίζει η δεξαμενή υπερχειλίσσης, οι αντλίες καταθλίβουν το νερό στις κολυμβητικές δεξαμενές. Η διάρκεια πλήρωσης της δεξαμενής είναι 36h.

Η απώλεια νερού (κολυμβητές, εξάμιση κλπ) θα αναπληρώνεται αυτόματα από την δεξαμενή υπερχειλίσσης με κατάλληλη διάταξη ηλεκτροβάνας. Τοποθετούνται οι απαραίτητοι διακόπτες για έλεγχο στάθμης.

Σε κατάλληλα σημεία της περιβάλλουσας επιφάνειας της κολυμβητικής δεξαμενής θα τοποθετηθούν 2 κρουνοί υδροληψίας 3/4" για πλύσιμο των επιφανειών και 2 τριφασικοί ρευματοδότες στεγανοί για την κίνηση της υποβρύχιας σκούπας ισχύος 3 kW.

10.6 Αποχέτευση νερών των δεξαμενών

Η αποχέτευση της δεξαμενής αφορά το άδειασμα της, την αποχέτευση των νερών της φάσης καθαρισμού των φίλτρων, την αποχέτευση των νερών των δεξαμενών οζόνωσης δεξαμενής υπερχειλίσσης καθώς και την αποχέτευση των νερών της βροχής. (Εχουν αναφερθεί στο Κεφάλαιο Αποχέτευσης).

Το άδειασμα των νερών της δεξαμενής θα γίνεται μέσω των αντλιών αναρρόφησης, θα τοποθετηθεί κατάλληλη σωλήνωση από σκληρό PVC 10 ATM στον συλλέκτη κατάθλιψης των αντλιών, που θα καταθλίβει τα νερά στο δίκτυο.

Στις προηγούμενες σωληνώσεις θα συνδεθούν και αυτές που αντιστοιχούν στην φάση καθαρισμού των φίλτρων.

10.7 Σύστημα χρονομέτρησης και αναγραφής αποτελεσμάτων

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός χρονομέτρησης θα αποτελεί ενιαίο σύνολο και συνδεδεμένες οι συσκευές του συστήματος θα χρονομετρούν και θα απεικονίζουν αποτελέσματα κολύμβησης και υδατοσφαίρισης. Ο

προμηθευτής θα αναλάβει την τοποθέτηση και θέση σε λειτουργία του συστήματος καθώς και την εκπαίδευση στον χειρισμό και τη συντήρηση.

Το σύστημα θα αποτελείται από:

1. Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο Κολύμβησης
2. Ηχητικό σύστημα εκκίνησης
3. Ηλεκτρονικές Πλάκες Αφής + CONTAINER
4. Καλωδίωση- μετατροπείς – μπουτόνς
5. Ηλεκτρονικός πίνακας αποτελεσμάτων
6. Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο 30"

10.7.1 Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο Κολύμβησης

Το Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο Κολύμβησης είναι η βασική μονάδα του συστήματος χρονομέτρησης. Θα είναι κατάλληλο για να μπορεί να χρονομετρήσει αγωνίσματα κολύμβησης με ακρίβεια χρόνου σε λεπτά, δευτερόλεπτα, εκατοστά και χιλιοστά του δευτερολέπτου.

Η αρχή του χρόνου (START) να λαμβάνεται από ηχητικό εκκίνησης, το οποίο είναι συνδεδεμένο με το χρονόμετρο ή χειροκίνητα ώστε να εξασφαλίζεται το Start σε περίπτωση βλάβης του ηχητικού.

Το βάρος και ο όγκος πρέπει να είναι μικρά (τύπος βαλιτσάκι) ώστε να μεταφέρεται εύκολα προς φύλαξη.

Θα λειτουργεί με ρεύμα δικτύου 220V AC 50Hz και με επαναφορτιζόμενη μπαταρία η οποία μπορεί να τροφοδοτεί το χρονόμετρο για 2 (δύο) τουλάχιστον ώρες.

Το χρονόμετρο θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατό με τον ηλεκτρονικό πίνακα και να μπορεί να στέλνει αυτόματα τα αποτελέσματα των αγώνων κολύμβησης τα οποία θα εμφανίζονται στον ηλεκτρονικό πίνακα με πλήρη και ακριβή στοιχεία κατάταξης χρόνου (No. Διαδρομής, όνομα αθλητή, χρόνος κ.λ.π.). Θα συνοδεύεται και θα συνδέεται απαραίτητα με ηχητικό σύστημα εκκίνησης.

10.7.2 Ηλεκτρονικές πλάκες αφής

Οι ηλεκτρονικές πλάκες αφής θα συνδέονται με το σύστημα καλωδίωσης και θα μεταδίδουν στο Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο τον ακριβή χρόνο τερματισμού του αθλητή. Η κατασκευή τους θα είναι ισχυρά μηχανική με αντισκωριακά υλικά. Τα μεταλλικά τους μέρη θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 316 ώστε να αντιστέκονται στο χλώριο της πισίνας. Τα πλαστικά μέρη να είναι αντιολισθητικά από πλαστικό μεγάλης αντοχής στις κρούσεις των κολυμβητών και στη χρήση σε συνθήκες κολυμβητηρίου. Το ηλεκτρονικό τους μέρος θα αποτελείται από 3 ταινιοδιακόπτες απόλυτα στεγανοποιημένους για να μην επηρεάζονται από το νερό και την υγρασία. Θα είναι μεγάλης ευαισθησίας χωρίς όμως να δίνουν εσφαλμένα σήματα από τον κυματισμό του νερού. Οι πλάκες αφής θα είναι κατάλληλες για παραμονή στο νερό της πισίνας για μεγάλα χρονικά διαστήματα και η τοποθέτηση τους θα γίνεται εύκολα όπως και η αφαίρεση τους. Η στήριξη τους γίνεται έξω από το νερό επάνω στις ήδη υπάρχουσες πλάκες επιστροφής.

Οι ηλεκτρονικές πλάκες αφής να συνοδεύονται από ένα container για την εύκολη μεταφορά τους και αποθήκευσης.

10.7.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ - ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ

Το σύστημα Καλωδίωσης θα αποτελείται από :

- Διακλαδωτήρες στεγανούς - τεμάχια 8 + 1 εφεδρικό
- Μπουτόνς Κριτών στεγανά και λειτουργικά - τεμάχια 8 + 1 εφεδρικό
- Τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης μεταξύ Διακλαδωτηρων και Χρονομέτρου

- Τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης από Διακλαδωτήρα σε διακλαδωτήρα μήκους 3μ. το καθένα
 - Καλώδιο ηχητικού 60 μέτρων (κλάξον) για σύνδεση με το χρονόμετρο
- Όλα τα καλώδια πρέπει να έχουν βίσματα μεγάλης αντοχής

10.7.4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Θα είναι κατασκευασμένος για να εμφανίζει τα αποτελέσματα αγώνων κολύμβησης και Υδατοσφαίρισης σε ανοικτό κολυμβητήριο και με πλήρη ηλιοφάνεια.

Θα συνοδεύεται από ειδικό SOFTWARE αποτελεσμάτων κολύμβησης και υδατοσφαίρισης και πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού να συνδέεται με το σύστημα χρονομέτρησης κολύμβησης (χρονόμετρο, ηλεκτρονικές πλάκες αφής κ.λ.π.). Το Menu του software θα είναι στην Ελληνική γλώσσα προς διευκόλυνση των χειριστών.

Θα αποτελείται από οκτώ (8) ανεξάρτητες γραμμές MATRIX (μια ανά κολυμβητή) σε δύο κolumnες - τέσσερις διαδρομές ανά κolumna - και κάθε γραμμή θα απεικονίζει μέσω του κατάλληλου λογισμικού αγώνων κολύμβησης τα παρακάτω :

- 12 χαρακτήρες ανά γραμμή που θα εμφανίζουν
- 1 χαρακτήρα για τον αριθμό κατάταξης
- 1 κενό χαρακτήρα
- 1 χαρακτήρα για τον αριθμό της διαδρομής που έχει τον καλύτερο χρόνο
- 1 κενό χαρακτήρα
- 8 χαρακτήρες για τον χρόνο του κάθε κολυμβητή

Στον πίνακα θα μπορούν να εμφανίζονται εναλλάξ το όνομα του αθλητή με 10 χαρακτήρες και το νούμερο του με τον χρόνο του. Τα ονόματα των αθλητών να μπορούν να εμφανίζονται με Ελληνικούς ή/και Λατινικούς χαρακτήρες ανάλογα με την επιθυμία του χειριστή.

Επίσης ο πίνακας θα πρέπει να συνοδεύεται από:

- ειδικό λογισμικό αποτελεσμάτων υδατοσφαίρισης μέσα στα πλαίσια του πίνακα όπως: χρόνος, σκορ, time out κ.λ.π.
- Ειδικό λογισμικό μηνυμάτων και πληροφοριών με ελληνικούς και λατινικούς χαρακτήρες πριν την έναρξη του αγώνα ή στα διαλλείματα.

Απαραίτητα, λόγω του εξωτερικού χώρου (ανοικτό κολυμβητήριο) η οθόνη να είναι εφοδιασμένη με ειδικά οριζόντια σκίαστρα αλουμινίου (flyers) για πλήρη αναγνωσιμότητα σε πλήρη ηλιοφάνεια και τοποθετημένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύουν την οθόνη από βίαιες ενέργειες (αντιβανδαλικό σύστημα).

10.7.5 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ 35" ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Το σύστημα του ηλεκτρονικού χρονομέτρου 35 δευτερολέπτων για τους αγώνες υδατοσφαίρισης θα αποτελείται από :

- Τέσσερις (4) φωτεινούς πίνακες ένδειξης και μέτρησης των 35 δευτερολέπτων με LED χρώματος κόκκινου
- Δύο (2) καλώδια 75 μέτρων το καθένα
- Δύο καλώδια 25 μέτρων το καθένα
- Κεντρική μονάδα ελέγχου (χειριστήριο)

11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

11.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της περιγραφής αυτής είναι η εγκατάσταση του δικτύου καυσίμων αερίων στο παραπάνω έργο. Η εγκατάσταση των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με τον **κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar – ΦΕΚ 963/Β/15.07.03** και θα περιλαμβάνει:

α) Τον μετρητή αερίου της ΔΕΠΑ.

β) Ανεξάρτητο δίκτυο σωληνώσεων που θα ξεκινά από τον μετρητή και θα καταλήγει στο Λεβητοστάσιο για την τροφοδοσία των καυστήρων των λεβήτων.

11.2 ΠΑΡΟΧΗ

Η παροχή του αερίου στα διαμερίσματα του κτιρίου, αρχίζει από την διακλάδωση του δικτύου της πόλης (σύνδεση) και καταλήγει στον μετρητή, εκτελείται δε και συντηρείται από την επιχείρηση διανομής του αερίου.

Λόγω του μεγάλου φορτίου της εγκατάστασης (3.307,00kW), η εγκατάσταση θα τροφοδοτηθεί με πίεση 1bar.

11.3 ΜΕΤΡΗΤΕΣ

Προβλέπεται να εγκατασταθεί ένας μετρητής στο ισόγειο σύμφωνα με τα σχέδια. Η θέση του μετρητή φαίνεται στο σχέδιο κάτοψης που επισυνάπτεται και συμβολίζεται με το γράμμα Μ. Στη θέση αυτή θα καταλήγει η σωλήνα παροχής της εταιρείας αερίου.

Ο τόπος εγκατάστασης του μετρητή αερίου δεν επιτρέπεται να είναι θερμός και πρέπει να είναι εύκολα προσπελάσιμος, ξηρός και αεριζόμενος. Ο μετρητής θα εγκατασταθεί σε ερμάριο για την προστασία του από καταστροφές. Η ακριβή θέση του μετρητή φαίνεται στο σχέδιο της κάτοψης της εγκατάστασης.

11.4 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

- Οι εσωτερικές εγκαταστάσεις σωληνώσεων αρχίζουν από τον μετρητή, οδεύουν παράλληλα προς τους τοίχους και τις οροφές και καταλήγουν στο λεβητοστάσιο (η θέση του φαίνεται στο σχέδιο της κάτοψης), απ' όπου γίνεται η τροφοδοσία των καυστήρων των λεβήτων, υπό την προϋπόθεση ότι θα οδεύουν και αυτές παράλληλα στους τοίχους και στις οροφές (εξωτερικά).

- Για την κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων, θα χρησιμοποιηθούν **Χαλυβδοσωλήνας μεσαίου τύπου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10217-1-2** συνδεδεμένες με σκληρή κόλληση. Οι συγκολλήσεις θα γίνουν όπως ορίζει ο κανονισμός.

- Τα δίκτυα καυσίμων αερίων θα απέχουν από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5 cm και τα ηλεκτρικά δίκτυα 10 cm. Επίσης, τα δίκτυα θα συνδεθούν στην γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

- Τα δίκτυα γενικά θα είναι ορατά. Στις περιπτώσεις που είναι αναπόφευκτος ο εντοιχισμός τους, θα χρησιμοποιούνται μόνον χαλυβδοσωλήνες με ειδική αντισκωριακή προστασία μίας τάξης διαμέτρου μεγαλύτερης από την υπό προστασία σωλήνωση. Όταν οι σωλήνες διέρχονται από υγρούς χώρους απαγορεύεται ο εντοιχισμός τους.

- Τα εσωτερικά δίκτυα θα διαμορφωθούν από ευθύγραμμα τμήματα, παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία, που συνδέονται μεταξύ τους υπό γωνία 90 μοιρών με εξαρτήματα, χωρίς να επιτρέπεται η καμπύλωση των σωληνώσεων. Κατά τα άλλα, τα δίκτυα σωληνώσεων θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar – ΦΕΚ 963/Β/15.07.03.

- Στην αρχή κάθε δικτύου, καθώς και σε κάθε σημείο λήψης, θα εγκατασταθούν διακόπτες. Οι τιμές των αντιστάσεων των διακοπών αυτών, καθώς και των υπόλοιπων εξαρτημάτων (καμπύλες, ταυ κλπ) είναι αυτές που προτείνονται στον κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar, φαίνονται στα γενικά στοιχεία της μελέτης και έχουν ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό των τριβών των διαφόρων κλάδων.

- Τα στηρίγματα σωληνώσεων θα κατασκευαστούν με βάση το ΦΕΚ 963/B/15.07.03 (παράγραφος 5.3.5.2 και Πίνακας 5.1).

11.5 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ - ΣΥΝΔΕΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ

Οι συσκευές αερίου που προβλέπονται στο κτίριο του κολυμβητηρίου είναι:

Είδος	Πλήθος	Τύπος	Ισχύς(KW)
Λέβητας αερίου 407kW	1	B23	407
Λέβητας αερίου 1.450kW	1	B23	1.453
Λέβητας αερίου 1.450kW	1	B23	1.453

- Δεν προβλέπεται η εγκατάσταση μαγειρικής συσκευής αερίου, καθώς η χρήση του κτιρίου (κολυμβητήριο) δεν προβλέπει ανάλογη δραστηριότητα.

- Θα τοποθετηθούν δύο θερμοπόιλερ τύπου tank-in-tank τροφοδοτούμενα από τον λέβητα των 407kW. Δεν θα τοποθετηθεί αυτόνομη συσκευή παραγωγής θερμού νερού χρήσης με αέριο.

- Θα εγκατασταθεί ένας Λέβητας Αερίου ισχύος 407kW για την κάλυψη των αναγκών κεντρικής θέρμανσης και παρασκευής θερμού νερού χρήσης. Ο συγκεκριμένος λέβητας τύπου B23 θα τοποθετηθεί στο χώρο του λεβητοστασίου στο Ισόγειο του κτιρίου και στην θέση που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

- Θα εγκατασταθούν δύο (2) λέβητες ισχύος 1.450kW έκαστος, για την κάλυψη των θερμικών απωλειών των κολυμβητικών δεξαμενών τόσο κατά την αρχική θέρμανση όσο και κατά τη λειτουργία τους. Οι λέβητες θα είναι τύπου B23 και θα τοποθετηθούν και αυτοί στον χώρο του Λεβητοστασίου όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια.

- Οι συσκευές αερίου θα συνδέονται προς το δίκτυο μόνον σταθερά. Κάθε συσκευή θα είναι εφοδιασμένη με όργανο διακοπής, που μετά την αποσύνδεση παραμένει σταθερά συνδεδεμένο με την γραμμή προσαγωγής του αερίου.

- Για την τοποθέτηση των συσκευών αερίου, πρέπει να τηρούνται οι γενικοί κανόνες ασφαλείας σε ότι αφορά την θέση τους στο κτίριο, τις αποστάσεις των εξωτερικών επιφανειών της συσκευής από τα δομικά στοιχεία και τις απαιτήσεις αερισμού τους.

- Ο καυστήρας κάθε λέβητα θα είναι πλήρως αυτόματος και θα είναι εφοδιασμένος με όλα τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού και ασφαλείας (gas-train, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, επιτηρητή φλόγας, πρεσοστάτες, κλπ).

- Θα τοποθετηθούν μειωτές πίεσης σε κάθε καυστήρα, διότι η πίεση του δικτύου είναι μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας της συσκευής.

- Κατά τη ρύθμιση και κατά τη δοκιμή λειτουργίας των συσκευών αερίου πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη οι οδηγίες εγκατάστασης και χειρισμού του κατασκευαστή και οι πιθανοί ιδιαίτεροι όροι της Εταιρίας Αερίου. Επίσης, πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις για την εξοικονόμηση ενέργειας (βαθμός απόδοσης συσκευών) και την προστασία του περιβάλλοντος (εκπομπές καυσαερίων).

- Οι συσκευές αερίου πρέπει να ρυθμίζονται για την ονομαστική θερμική φόρτιση.

11.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Η διαστασιολόγηση του δικτύου με πίεση λειτουργίας 1 bar > 20 mbar γίνεται με μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική πτώση πίεσης ίση με το 5% της πίεσης λειτουργίας.

Οι λήψεις που προβλέπονται σε κάθε ιδιοκτησία φαίνονται στα σχέδια. Η τιμή ρύθμισης κάθε συσκευής (m^3/h) καθώς και η θερμική ισχύς της αναφέρονται στα σχέδια.

Οι τιμές φόρτισης των σωληνώσεων (m^3/h) αναφέρονται στα συνημμένα έντυπα υπολογισμού. Στις τιμές αυτές έχει ληφθεί υπόψη και τυχόν ετεροχρονισμός.

Οι διατομές των σωληνώσεων των δικτύων, φαίνονται στα σχέδια και αιτιολογούνται στους συνημμένους υπολογισμούς.

Η μέγιστη ταχύτητα ροής του αερίου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 6 m/sec.

11.7 ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΠΝΑΕΡΙΩΝ - ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Οι θέσεις των καπναγωγών και των καπνοδόχων, όπου απαιτούνται, καθώς και οι διαστάσεις τους, φαίνονται στα σχέδια. Ο υπολογισμός των αντίστοιχων διατομών έχει γίνει σύμφωνα με τον στον κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar. Η καπνοδόχος του λέβητα και τα ανοίγματα αερισμού του λεβητοστασίου καλύπτουν και τις αντίστοιχες απαιτήσεις του Γ.Ο.Κ.

Οι καπνοδόχοι θα κατασκευαστούν από έτοιμα στοιχεία κυκλικής διατομής από ανοξείδωτο χάλυβα με εσωτερική άκαυστη μόνωση 5cm. Οι αγωγοί των καυσαερίων θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 20cm από τα ανοίγματα του κτιρίου. Το θερματικό σημείο της καπνοδόχου (ή καπναγωγού) για συσκευές τύπου Β θα είναι τουλάχιστον 600mm από το στηθαίο του δώματος.

11.8 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΩΝ-ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας

Μετά το τέλος των εργασιών θα γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον κανονισμό.

Οι αγωγοί υπόκεινται σε **δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας**. Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωληνώσεως και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί με επίχρισμα ή άλλο σχετικό τελείωμα. Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν και τμηματικά.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται σε αγωγούς χωρίς εξαρτήματα και μετρητές. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά. Συνδέσεις με αγωγούς που μεταφέρουν αέριο δεν επιτρέπονται. Η δοκιμή αντοχής μπορεί να γίνει και σε αγωγούς με εξαρτήματα, όταν η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, βέβαια χωρίς τις συσκευές αερίου και τις διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας.

Για τα αποτελέσματα της δοκιμής αντοχής και της δοκιμής στεγανότητας πρέπει να εκδίδονται αντίστοιχα πιστοποιητικά, υπογραφόμενα από την Εγκαταστάτη και τον Επιβλέποντα Αερίου.

Πριν την εισαγωγή αερίου πρέπει να διαπιστωθεί, αν η εγκατάσταση σωληνώσεων έχει υποστεί τη δοκιμή αντοχής και τη δοκιμή στεγανότητας και έχει βρεθεί στεγανή (έλεγχος πιστοποιητικών). Λίγο πριν την εισαγωγή αερίου πρέπει να εξασφαλισθεί, ότι όλα τα ανοίγματα των σωληνώσεων είναι κλειστά.

Επί πλέον πρέπει με επιθεώρηση της όλης εγκατάστασης σωληνώσεων να ελεγχθεί, αν όλα τα ανοίγματα των μεταλλικών σωληνώσεων είναι στεγανά κλειστά με τάπες, καλύπτες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από

μεταλλικά υλικά και των σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο με τάπες κλπ. από πολυαιθυλένιο. Οι κλειστές αποφρακτικές διατάξεις δεν θεωρούνται εδώ ως επαρκείς. Και αυτές πρέπει να κλεισθούν στεγανά στις εξόδους τους με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες.

Έλεγχος αερισμού

Ο εν λόγω έλεγχος αναφέρεται στην ύπαρξη και την καλή κατάσταση των προβλεπόμενων ανοιγμάτων, περσίδων, αεραγωγών ή ανεμιστήρων, καθώς και στην αποδοτική λειτουργία του όλου συστήματος.

Θέση σε λειτουργία

Για τη θέση της εγκατάστασης σε λειτουργία -όντας το δίκτυο συνδεδεμένο στο μετρητή αερίου και στις συσκευές- αφού ανοιχτούν πόρτες και παράθυρα και είναι σίγουρη η απουσία εστιών πυρός ή σπινθήρων στο χώρο, προχωράμε στην εξαέρωση των σωληνώσεων της εγκατάστασης και ελέγχουμε αν υπάρχουν διαφυγές αερίου.

Η θέση σε λειτουργία των διαφόρων συσκευών, γίνεται με ενεργοποιημένη την εγκατάσταση. Κρατώντας κλειστό το διακόπτη τροφοδοσίας της κάθε συσκευής, ελέγχεται κατ' αρχήν η απουσία διαφυγής αερίου.

Ανοίγοντας τον διακόπτη στη συνέχεια, ελέγχουμε αν λειτουργεί, σωστά ο καυστήρας της συσκευής, τα όργανα ασφαλείας και ρύθμισης καθώς και το σύστημα απαγωγής των καπναερίων.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να γίνεται στον έλεγχο της τιμής σύνδεσης (MJ/Nm³) της κάθε συσκευής, όπως αυτή αναφέρεται στην πινακίδα του κατασκευαστή, με τη μελέτη και τη διατομή του αγωγού τροφοδοσίας.

Αερισμός λεβητοστασίου

Εμβαδόν λεβητοστασίου: $E=10.70 \times 5.65=60.46\text{m}^2$

Υψος λεβητοστασίου: $h=4.50\text{m}$

Όγκος λεβητοστασίου: $V=272.07\text{m}^3$

Συνολική εγκατεστημένη ισχύς: $P=2 \times 1.405+407=3.307\text{kW}$

Επομένως: $V/P=0.08 \leq 1$

και απαιτείται άνοιγμα $>150\text{cm}^2$

Το ελάχιστο εμβαδόν του ανοίγματος υπολογίζεται ως εξής:

$$A=F \cdot \alpha \cdot [2.5 \cdot (\Sigma P+70)] \text{ cm}^2$$

Όπου:

A: ελεύθερη διατομή σε cm^2

F: συντελεστής για τη μορφή του ανοίγματος

1.0 για ορθογώνια ανοίγματα με λόγο πλευρών <1.5

1.0 για στρογγυλά ανοίγματα

1.1 για ορθογώνια ανοίγματα με λόγο πλευρών >1.5 έως 5

1.25 για ορθογώνια ανοίγματα με λόγο πλευρών <5 έως 10

α : συντελεστής για την ύπαρξη πλέγματος στο άνοιγμα

1.0 για άνοιγμα χωρίς πλέγμα

1.2 για άνοιγμα με πλέγμα

ΣP : Συνολική θερμική ισχύς σε kW

Αρα: $A=1.10 \cdot 1.20 \cdot [2.50 \cdot (3.307+70)] = 11.144,10\text{cm}^2$

Το άνοιγμα θα κατασκευαστούν με διαστάσεις:

Ανοιγματα δίφυλλης πόρτας $2 \times 0.80 \times 1.00 = 1.60 \text{m}^2$

Παράθυρα: $2 \times 1.25 \times 1.40 = 3.50 \text{m}^2$

Σύνολο Ανοιγμάτων: $1.60 + 3.50 = 5.10 \text{m}^2 = 51.000 \text{cm}^2 > 11.144,10 \text{cm}^2$

Επομένως απαιτούνται οι απαιτήσεις για αερισμό του λεβητοστασίου.

Αποφρακτική διάταξη αερίου για το λεβητοστάσιο

Στον αγωγό αερίου πρέπει να ενσωματωθεί μια αποφρακτική διάταξη, η οποία πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε στιγμή με το χέρι έξω από το λεβητοστάσιο ή λεβητοστάσιο αερίου.

11.9 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ –ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο εν λόγω έλεγχος αναφέρεται στην ύπαρξη και την καλή κατάσταση των προβλεπόμενων ανοιγμάτων, περσίδων, αεραγωγών ή ανεμιστήρων, καθώς και στην αποδοτική λειτουργία του όλου συστήματος. Η ολοκλήρωση του ελέγχου της εγκατάστασης λαμβάνει χώρα με την εξακρίβωση της σωστής κατασκευής του συστήματος απαγωγής των προϊόντων καύσης (καπναγωγός και καπνοδόχος) σύμφωνα με την παράγραφο 3.4.

Για την εξασφάλιση της καλής και ασφαλούς λειτουργίας, οι εγκαταστάσεις αερίου πρέπει να λειτουργούν και να συντηρούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις της εταιρία Αερίου

Η Εταιρία Αερίου διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου της εγκατάστασης αερίου, όποτε κρίνει αυτό σκόπιμο. Ο καταναλωτής είναι υποχρεωμένος να διευκολύνει την Εταιρία Αερίου να διενεργήσει αυτόν τον έλεγχο.

11.10 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις στις οποίες καταναλώνεται φυσικό αέριο για κάλυψη των λειτουργικών τους αναγκών θα λαμβάνονται τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας για τη συγκεκριμένη χρήση του κτιρίου ή τμήματος αυτού.

Επιβάλλεται η ύπαρξη **δύο (2)** φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως 6 kg επιπροσθέτως αυτών που επιβάλλονται από άλλες διατάξεις πυρασφαλείας σε όλους τους χώρους κατανάλωσης φυσικού αερίου και πλησίον των συσκευών καύσης αερίου.

11.11 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η εγκατάσταση αερίου θα εκτελεσθεί από ειδικευμένο συνεργείο, σύμφωνα με τα σχέδια, την τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης και τους ισχύοντες κανονισμούς σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες του επιβλέποντα μηχανικού.

Κάθε αλλαγή σε σχέση με τα σχέδια της μελέτης θα γίνεται γραπτώς μετά από σύμφωνη γνώμη του μελετητή και του επιβλέποντα μηχανικού.

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)

12.1 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Για να είναι δυνατή η αυτοματοποιημένη λειτουργία, η κεντρική παρακολούθηση των Ηλεκτρο-Μηχανολογικών εγκαταστάσεων του συγκροτήματος αλλά και η επέμβαση στη λειτουργία των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων από ένα Κέντρο Ελέγχου (CONTROL ROOM), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ψηφιακού συστήματος ανοιχτής τεχνολογίας (Open Technology) και πρωτοκόλλου (ενδεικτικά αναφέρεται: LONWORKS) Συστήματος Διαχείρισης Κτιρίου (BMS – BUILDING MANAGEMENT SYSTEM).

Ο αυτόματος έλεγχος θερμοκρασίας των κολυμβητικών δεξαμενών, των κλιματιστικών μονάδων, των θερμαντήρων Θ.Ν.Χ., η αφή του εξωτερικού φωτισμού κτλ θα γίνεται άμεσα μέσω του περιγραφόμενου συστήματος μέσω ενιαίου δικτύου κατανεμημένης λογικής, όπου κάθε συσκευή του δικτύου θα έχει δική της μοναδική διεύθυνση, χωρίς τη χρήση ενός ή περισσότερων κεντρικών ελεγκτών. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η ευελιξία ολόκληρου του συστήματος ελέγχου, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται μέγιστη αξιοπιστία, καθώς η βλάβη σε επιμέρους ελεγκτή επηρεάζει μόνο την ελεγχόμενη συσκευή, χωρίς να παρακωλύει τη λειτουργία ολόκληρου κλάδου ή του υπόλοιπου συστήματος.

Το ΣΔΚ περιλαμβάνει την σχεδίαση, την εγκατάσταση, τον προγραμματισμό, τη ρύθμιση και θέση σε λειτουργία, την τεκμηρίωση, την εκπαίδευση των χρηστών και τη συντήρηση όλων των συστατικών του συστήματος.

Η εγκατάσταση θα περιέχει όλα τα βασικά και περιφερειακά όργανα, συσκευές, αισθητήρια κλπ, που απαιτούνται για την κατασκευή ενός πλήρους σε λειτουργία συστήματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

Το σύστημα θα εγκατασταθεί και θα παραδοθεί σε πλήρη λειτουργία. Η εγκατάσταση των περιφερειακών μονάδων, όπως και η σχετική καλωδίωση, θα γίνει από πιστοποιημένο System Integrator, ο οποίος θα αναλάβει την εκκίνηση του συστήματος, την εκπαίδευση των χρηστών και την υποστήριξη συντήρησης.

12.2 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

12.2.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου της εγκατάστασης BMS θα είναι εγκατεστημένος στον χώρο του Γραφείου Διοίκησης από όπου θα παρακολουθούνται οι λειτουργίες και θα πρέπει να αποτελεί, ενεργό κόμβο επικοινωνίας του δικτύου, με ξεχωριστό ID, ώστε να διασφαλίζεται η απευθείας επικοινωνία του με κάθε λογικό κόμβο του δικτύου. Παράλληλα, ο σταθμός εργασίας θα πρέπει να έχει δυνατότητα ενεργού συμβολής στη διαδικασία επεξεργασίας των στοιχείων που θα είναι διαθέσιμα στο δίκτυο.

Το λειτουργικό σύστημα εγκαταστημένο στο Σταθμό Εργασίας θα έχει δυνατότητα ενεργού συμβολής στη διαδικασία επεξεργασίας των στοιχείων που θα είναι διαθέσιμα στο δίκτυο επικοινωνίας. Ο Σταθμός Εργασίας παρέχει οπτική παρακολούθηση, αναγγελία συναγερμού, σειρά προγραμμάτων εφαρμογών ελέγχου, επικοινωνία, σε ποικιλία τύπων αισθητήριων και κινητήρων και περιλαμβάνει ενσωματωμένες διαγνωστικές ρουτίνες. Αποτελεί το κεντρικό μέσο επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα με φιλικό τρόπο. Είναι ωστόσο ανεξάρτητος από τη λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος, ώστε σε περίπτωση αστοχίας του Η/Υ να μην επηρεάζεται η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος (δίκτυο ΑΚΕ).

Τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (Α.Κ.Ε) αποτελούνται από τους ελεγκτές οι οποίοι κατευθύνουν όλες οι ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου. Τα ΑΚΕ κατανέμονται σε καίριες θέσεις ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου μέσα στο κτίριο, ώστε να καλύπτουν όλες τις ανάγκες του συστήματος,

παρέχοντας το πλεονέκτημα της αυτονομίας ελέγχου, κατανεμημένης λογικής και της εφεδρικής χωρητικότητας που καθορίζεται παραπάνω.

Σε κάθε ΑΚΕ θα υπάρχει η δυνατότητα τοπικής επικοινωνίας, μέσω της θύρας RS 232 των ελεγκτών, με φορητή λειτουργική συσκευή η οποία θα είναι ενεργό μέρος του δικτύου και θα επιτρέπει την πρόσβαση στη δομή του συστήματος και σε παραμέτρους του, καθώς και τυχόν αλλαγή επιθυμητών ορίων, επιτρέποντας ουσιαστικά τον επιτόπου χειρισμό όλου ή μέρους του συστήματος, χωρίς να είναι απαραίτητη η σύνδεση της με το Σταθμό Εργασίας. Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται η επιτόπου ρύθμιση του συστήματος, κυρίως στην περίπτωση που αυτό επιβάλλεται, λόγω χρήσης συγκεκριμένων περιφερειακών (βανών, βαλβίδων κλπ).

12.2.1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΟΔΩΝ-ΕΞΟΔΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Οι ελεγκτές διακρίνονται σε τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους. Οι ελεγκτές με ξεχωριστό ID ο καθένας, ώστε να διασφαλίζεται η απευθείας επικοινωνία του με κάθε λογικό κόμβο του δικτύου, η διαδικασία εισόδου/εξόδου και η διαδικασία εντολών χειρισμού να είναι διαχωρισμένες από την διαδικασία ελέγχου και παρακολουθήσεως

Οι απομακρυσμένοι Ελεγκτές θα εγκατασταθούν στις θέσεις των σε προστατευτικά ερμάρια, σε σημεία όπως αναφέρονται στα σχέδια, και συνήθως αποκαλούνται Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ). Τα ΑΚΕ θα απαιτούν μόνο την παροχή τροφοδοσίας 230Vac για την λειτουργία του συστήματος.

Κάθε ΑΚΕ λειτουργεί σαν ανεξάρτητη μονάδα (stand-alone), παρέχοντας όλο το απαραίτητο λογικό μέρος (SOFTWARE) για την πραγματοποίηση της σειράς των ελέγχων των παρακολουθούμενων μονάδων και τις λειτουργίες για αυτόματο πρόγραμμα εκκινήσεως-στάσεως, εξοικονόμηση ενέργειας κλπ.

Επιπλέον, κακή λειτουργία οποιασδήποτε απομακρυσμένου Ελεγκτή δεν επηρεάζει την λειτουργία των άλλων ΑΚΕ.

Κατασκευαστικά στοιχεία

Κατασκευαστικά οι μονάδες ελεγκτών που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα DIN και πρέπει να διαθέτουν βάση με ακροδέκτες σύνδεσης ανεξάρτητη από το κυρίως σώμα του ελεγκτή, το οποίο θα συνδέεται σ' αυτήν βυσματωτά (PLUG-IN). Κατ' αυτόν τον τρόπο θα εξασφαλίζεται μέγιστη ευελιξία κατά την κατασκευή των πινάκων αυτοματισμού, αλλά και σε περιπτώσεις συντήρησης.

Οι μονάδες αυτές μπορούν να είναι δύο τύπων (compact ή modular). Στην πρώτη περίπτωση τα τμήματα ελέγχου και επεξεργασίας καθώς και τα τμήματα ελέγχου εισόδων/εξόδων βρίσκονται σε μία συμπαγή κατασκευή. Στην δεύτερη περίπτωση τα δύο τμήματα είναι ξεχωριστά και επικοινωνούν με το κοινό δίκτυο LonWorks. Με τις εν λόγω μονάδες πραγματοποιείται η επικοινωνία του συστήματος με τα αισθητήρια και τα όργανα ελέγχου της εγκαταστάσεως. Η επικοινωνία αυτή επιτρέπει τη συγκέντρωση πληροφοριών από τα διάφορα σημεία που ελέγχονται από το σύστημα, όπως είναι οι θερμοκρασίες, οι μετρήσεις ρευμάτων, οι καταστάσεις σημείων, οι αναγγελίες συναγερμών κλπ.

Με τις ίδιες μονάδες θα πραγματοποιείται πλήρης έλεγχος των συστημάτων αυτοματισμού των κλιματιστικών μονάδων απ' ευθείας και χωρίς την χρήση άλλων μονάδων ελέγχου. Η τελευταία δυνατότητα θα επιτρέπει την χρήση κοινών αισθητηρίων και για τον έλεγχο των κλιματιστικών μονάδων αλλά και για την μετάδοση πληροφοριών στο δίκτυο.

Πρόγραμμα λειτουργίας - μνήμη

Το λειτουργικό σύστημα θα είναι μόνιμα αποθηκευμένο σε PROM και θα λειτουργεί ανεξάρτητα από τον κεντρικό υπολογιστή, γεγονός που επιτρέπει να μην διακόπτεται ο έλεγχος των συσκευών και μονάδων σε περίπτωση βλάβης του κεντρικού ηλεκτρονικού υπολογιστή. Όλοι οι αλγόριθμοι και οι παράμετροι, θα

περιλαμβάνονται στη μεταβαλλόμενη μνήμη RAM για άμεση προσπέλαση, τροποποίηση και ρύθμιση. Για τη διατήρηση της μνήμης RAM, οι μονάδες θα πρέπει να έχουν διατάξεις με τις οποίες θα μπορούν να κρατήσουν το περιεχόμενο της μνήμης τους για 72 ώρες, σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής παροχής.

Προγράμματα εφαρμογής – εγγενείς λειτουργίες

Ο προγραμματισμός της μονάδος ελέγχου θα μπορεί να πραγματοποιείται και με την χρησιμοποίηση του κεντρικού συστήματος υπολογιστή. Για τη δυνατότητα λήψης πληροφοριών στη θέση που είναι εγκαταστημένη μια περιφερειακή μονάδα, θα πρέπει να διατίθεται φορητή λειτουργική συσκευή η οποία θα είναι ενεργό μέρος του δικτύου και θα επιτρέπει την πρόσβαση στη δομή του συστήματος και σε παραμέτρους του μέσου θύρας RS 232.

Κάθε Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου διαθέτει έλεγχο λάθους μνήμης. Με την διαπίστωση του λάθους στη μνήμη, η CPU διορθώνει το λάθος ή σταματά, για να αποφύγει λανθασμένη λειτουργία. Όλες οι στάσεις αναφέρονται στον Σταθμό Εργασίας σαν συναγερμοί και εμφανίζονται στην οθόνη με ταυτόχρονη εκτύπωση στον εκτυπωτή.

Μετά από διακοπή παροχής ενέργειας και αφού αποκατασταθεί η παροχή στο σύστημα, πραγματοποιείται αυτόματη διαδεχόμενη εκκίνηση των μονάδων, βάσει του τρέχοντος προγράμματος χρόνου και με τις απαιτήσεις του κυρίου προγράμματος, χωρίς την παρέμβαση του χειριστή.

12.2.1.2 ΕΛΕΓΚΤΗΣ (CONTROLLER)

Είναι αυτόνομος προγραμματιζόμενος ελεγκτής και βασίζεται σε μικροϋπολογιστή με δική του ταυτότητα ID. Είναι multi-tasking, multi-user, real time και υποστηρίζει κατ'ελάχιστο τα παρακάτω:

- Διαδικασίες ελέγχου.
- Εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας.
- Διαχείριση σφαλμάτων που περιέχουν εξειδικευμένα μηνύματα alarm για κάθε επίπεδο alarm, για κάθε σημείο του συστήματος.
- Καταγραφή ιστορικών δεδομένων.
- Εφαρμογές συντήρησης.
- Ειδικές διαδικασίες για συγκεκριμένες απαιτήσεις του έργου.
- Γλώσσα προγραμματισμού με όλα τα εργαλεία δημιουργίας software καθώς επίσης και ειδικά εργαλεία-εντολές, προγραμματισμού απαιτήσεων κτιρίων.

12.2.2 ΔΙΚΤΥΟ

Το δίκτυο του συστήματος θα πρέπει να έχει δυνατότητες επέκτασης με τη χρήση απλών routers, που ουσιαστικά θα χρησιμεύουν ως μονάδες υποστήριξης της επικοινωνίας του δικτύου, χωρίς να διαθέτουν δυνατότητες επεξεργασίας ή ελέγχου μεταβλητών.

Η τεχνολογία του δικτύου προτείνεται να είναι Lonworks ή άλλη που να εξασφαλίζει κατανεμημένη λογική, ίδιες ή ανώτερες ταχύτητες επικοινωνίας και εναλλαξιμότητα ελεγκτών και περιφερειακών του δικτύου, ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή οίκο. Η επικοινωνία μεταξύ κόμβων του δικτύου και περιφερειακές συσκευές που δεν είναι τεχνολογίας Lonworks θα επιτυγχάνεται με προτυποποιημένα μηνύματα δικτυακών μεταβλητών (Standard Network Variable Types-SNVT). Με τον τρόπο αυτό οι συσκευές εκτός Lon ενσωματώνονται στο δίκτυο επιτυγχάνοντας τη βέλτιστη εξοικονόμηση φυσικών σημείων όσον αφορά στη δομή του δικτύου και αντίστοιχη εξοικονόμηση σε επίπεδο ελεγκτών.

Η μετάδοση των πληροφοριών θα γίνεται μέσω καλωδίου με δυο συνεστραμμένα ζεύγη αγωγών, θωρακισμένου ή μη, ανάλογα με την αρχιτεκτονική του δικτύου, τις απαιτήσεις επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων και τις ιδιαιτερότητες της εγκατάστασης.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου όλοι τα ΑΚΕ συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία και ο Η/Υ εμφανίζει κατάσταση alarm.

12.2.3 ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου και Παρακολούθησης θα τοποθετηθεί στο χώρο του Control Room. Περιλαμβάνει:

- Τον Η/Υ τύπου PentiumIV
- Τον εκτυπωτή συμβάντων και αναφορών
- Τις μονάδες συλλογής δικτύου
- Τη μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS
- Το λογισμικό ελέγχου, παρακολούθησης και διαμόρφωσης του ΣΔΚ

Ο σταθμός εργασίας θα αποτελείται κατ'ελάχιστον από τα :

- Επεξεργαστής Pentium IV 1.4 GHz με 256 MB μνήμη RAM
- Λειτουργικό σύστημα Microsoft 2000 Professional™
- Σειριακές θύρες, παράλληλη θύρα και θύρες USB
- Κάρτα δικτύου Ethernet 10MBPS ή 10/100MBPS
- Σκληρό δίσκο 40.0 GB
- Οδηγό δισκέτας 3 ½"
- Οδηγό CD-ROM
- Κάρτα γραφικών SVGA και οθόνη 17" με ελάχιστη ανάλυση 1024x768
- Ποντίκι
- Πληκτρολόγιο
- Κάρτα ήχου και σύστημα ηχείων
- Άδειες χρήσεις όλων των χρησιμοποιούμενων λογισμικών.
- Μονάδα μόντεμ συμβατό με Windows2000 και ταχύτητα 56K.
- Υπάρχει ένας εκτυπωτής αναφορών/γραφικών Inkjet έγχρωμος με μέγεθος σελίδας A4 και ανάλυση 600x600.

Το λογισμικό θα βασίζεται σε αντικειμενοστραφή αρχιτεκτονική και αποτελεί ένα σύνολο εφαρμογών 32-bit που κάνουν χρήση των τεχνολογιών OLE, COM, DCOM και ODBC της Microsoft. Αυτές οι τεχνολογίες θ επιτρέπουν την πλήρη αξιοποίηση της ισχύς του λειτουργικού συστήματος και την κοινή χρήση ανάμεσα σε εφαρμογές (και ως εκ τούτου και των χρηστών των εφαρμογών) το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων από το ΣΔΚ.

Οι λειτουργίες του σταθμού εργασίας περιλαμβάνουν την παρακολούθηση και προγραμματισμό όλων των ρυθμιστών Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (ΑΨΕ). Η παρακολούθηση αποτελείται από τα μηνύματα συναγερμών, τη δημιουργία αναφορών, τις γραφικές απεικονίσεις, την ιστορική συλλογή και καταγραφή δεδομένων καθώς και ενέργειες που προκαλούνται από τους χρήστες όπως χρονοπρογραμματισμός και ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών.

Όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε απεικονίσεις γραφικών ή κειμένου. Οι γραφικές απεικονίσεις περιλαμβάνουν εφέ κίνησης για να διανθίσουν την παρουσίαση των δεδομένων, την ειδοποίηση προβλημάτων στους χρήστες και την υποστήριξη της τοποθεσίας των πληροφοριών σε όλη την έκταση του ΣΔΚ. Όλες οι λειτουργίες είναι επιλέξιμες μέσω του ποντικιού.

Βάση δεδομένων του συστήματος

Η βάση δεδομένων του ΣΔΚ θα είναι Microsoft SQL Data Engine (MSDE), συμβατή με ODBC. Η συμβατή με ODBC (Open Database Connectivity) μηχανή δεδομένων επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να χρησιμοποιήσει τη

«δική» του επιλογή ΒΔ και λόγω της «ανοικτής» αρχιτεκτονικής επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να δημιουργεί εφαρμογές ή/και αναφορές που θα επικοινωνούν απευθείας με την ΒΔ αποφεύγοντας συναρτήσεις μεταφοράς δεδομένων για την ενημέρωση των άλλων εφαρμογών. Η ΒΔ περιέχει όλη τη διαμόρφωση των σημείων και των προγραμμάτων σε κάθε ρυθμιστή στο δίκτυο. Επιπλέον, η ΒΔ περιέχει όλα τα αρχεία του σταθμού εργασίας μαζί με γραφικές απεικονίσεις, αναφορές συναγερμών, ιστορικά δεδομένα, χρονοδιαγράμματα.

Μέσο επικοινωνίας χρήστη

Ο σταθμός εργασίας του ΣΔΚ επιτρέπει τη δημιουργία ενός μέσου επικοινωνίας τύπου ιστοσελίδας που θα συνδέεται με τον χρήστη που έχει συνδεθεί στο σύστημα. Το μέσο αυτό υποστηρίζει τη δημιουργία «ενεργών σημείων» τα οποία ο χρήστης θα τα συνδέει με επεξεργασία ή προβολή οποιουδήποτε αντικειμένου στο σύστημα ή την εκτέλεση κάθε επεξεργαστή αντικειμένων ή εργαλείο διαμόρφωσης που περιέχεται στο λογισμικό. Επιπλέον, το μέσο αυτό είναι διαμορφώσιμο από τον χρήστη ώστε να αποτελέσει μια «ολοκληρωμένη επιφάνεια εργασίας» – με όλες τις συντομεύσεις για εφαρμογές του χρήστη. Αυτό, μαζί με τις δυνατότητες ασφαλείας των Windows επιτρέπει στο διαχειριστή του συστήματος να δημιουργήσει λογαριασμούς χρηστών όχι μόνο για να περιορίσει τις αρμοδιότητες του χρήστη στο ΣΔΚ αλλά και αυτές στον ίδιο Η/Υ ή τοπικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε ο χρήστης ενός σταθμού εργασίας λήψης συναγερμών να μην μπορεί να τερματίσει την προβολή των συναγερμών ή να μην μπορεί να εγκαταστήσει νέο λογισμικό στον Η/Υ.

Ασφάλεια Χρήστη

Το σύστημα θα διαθέτει στάθμες εισόδου ασφαλείας για την πρόληψη της χρήσεως από μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα, καθώς και προστασία για την περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας για αόριστο χρόνο. Ο συνδυασμός αναγνωριστικού/συνθηματικού θα συνδεθεί με μια ομάδα δυνατοτήτων που αφορούν το λογισμικό, οι οποίες ορίζονται ή τροποποιούνται μόνο από το διαχειριστή του συστήματος. Οι ομάδες χρηστών ποικίλουν από Μόνο Προβολή, Αναγνώριση Συναγερμών, Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση, αλλαγή τιμών, Προγραμματισμός και Διαχείριση. Το σύστημα θα επιτρέπει οι παραπάνω δυνατότητες να εφαρμόζονται ξεχωριστά για κάθε μια κλάση αντικειμένων στο σύστημα.

Αυτόματη συλλογή δεδομένων

Το λογισμικό υποστηρίζει την αυτόματη συλλογή δεδομένων και αναφορών από κάθε ρυθμιστή είτε μέσω ενσύρματης σύνδεσης ή τηλεφωνικής. Η συχνότητα συλλογής δεδομένων είναι τελείως επιλεγόμενη από τον χρήστη.

Διαχείριση συναγερμών

Το λογισμικό λαμβάνει συναγερμούς απευθείας από τους ρυθμιστές, ή να δημιουργεί συναγερμούς αφού επεξεργαστεί τα δεδομένα στους ρυθμιστές και τα συγκρίνει με όρια ή συνθήκες. Κάθε συναγερμός (ανεξάρτητα από την προέλευσή του) εντάσσεται στο συνολικό σύστημα διαχείρισης συναγερμών και εμφανίζεται σε όλες τις αναφορές συναγερμών για αναγνώριση από τον χρήστη, ενώ υποστηρίζεται η προβολή γραφικών ή αναφορών για κάθε συναγερμό.

Καταγραφή δεδομένων

Το λογισμικό του σταθμού εργασίας έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει ομάδες σημείων και την εμφάνιση των δεδομένων με λίστες ή με καταγραφές τάσεων. Μια ομάδα σημείων θα δημιουργείται με τη μέθοδο σύρε-και-άφησε τα σημεία σε έναν φάκελο. Η γραμμή τάσης επιλέγεται από κομβίο στην ομάδα σημείων. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να εκτυπωθούν και να αποθηκευτούν σε αρχείο.

12.3. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις $-30/+150$ °C, με ακρίβεια μέτρησης από $\pm 0,3/1,7$ °C μετρήσεις μεταξύ $-25/100$ °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65. Μήκος δειγματολήπτη 150χιλ.

3.2 Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις $-30/100$ °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65, με ακρίβεια μέτρησης από $\pm 0,3/1,7$ °C μετρήσεις μεταξύ $-25/100$ °C. Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε φαντίο εμβαπτίσεως. Περιλαμβάνεται και το φαντίο εμβαπτίσεως. Μήκος δειγματολήπτη 150χιλ.

3.3 Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Διακόπτης διαφορικής πίεσης κατάλληλου εύρους για την παρακολούθηση υπερπίεσης, υποπίεσης ή διαφορά πίεσης. Κατάλληλο για την παρακολούθηση ροής ή όχι σε ανεμιστήρα ή τη ρυπαρότητα φίλτρων.

3.4 Αισθητήριο πίεσης υγρών

Μεταδότης για τη μέτρηση στατικής πίεσης νερού στους συλλέκτες. Εύρος μέτρησης 0-10Bar και τροφοδοσία 24Vac. Σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65. Τοποθέτηση σε εσωτερικό σπείρωμα $\frac{1}{4}$ "

3.5 Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού

Μεταδότης ποιότητας αέρα ικανός για την αίσθηση ρυπαρών ουσιών (οσμές, σωματίδια κτλ). Τροφοδοσία 24Vac και σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65.

3.6 Αισθητήριο θερμοκρασίας - υγρασίας αεραγωγού

Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου επίτοιχος. Εύρος μέτρησης 10-90% RH, ακρίβεια μέτρησης $\pm 3\%$ RH. Έξοδος μεταδότης 0-5 V, 0-10 V ή 4-20 mA. Κουτί τοποθέτησης IP65.

3.7 Διακόπτης ροής υγρών

Διακόπτης ροής νερού μηχανικός κατάλληλος για διατομή σωλήνα 1-6 ". Ρυθμιζόμενο όριο ροής. Διαθέτει επαφή 240 Vac, 3 A για σύνδεση με συστήματα αυτοματισμού. Τοποθέτηση μέσω σπειρώματος εσωτερικού 1 ".

3.8 Κινητήρες διαφραγμάτων

Κινητήρας διαφραγμάτων με ροπή τουλάχιστον 8Nm. Τροφοδοσία 24Vac/dc. Σε περίπτωση που απαιτείται αναλογικός έλεγχος, το σήμα ελέγχου είναι 0-10Vdc, ενώ σε έλεγχο on-off ή τριών σημείων, ο έλεγχος γίνεται με δύο μεταγωγικές επαφές. Χρόνος μετάβασης από άκρη σε άκρη μικρότερος από 40 sec για 8Nm και μικρότερος από 90 sec για 16Nm ροπή. Η σύνδεσή τους με το Σύστημα ελέγχου θα πρέπει να γίνεται μέσω ενός καλωδίου 3x1,5 mm.

3.9 Βαλβίδες ελέγχου

Τρίοδος βάνα τύπου έδρας κοχλιωτή για διατομές μέχρι 2" και φλατζωτή για διατομές μεγαλύτερες των 2". Θα διαθέτει χαρακτηριστικά ίσων ποσοστών και θα εμφανίζει γραμμική συμπεριφορά στο εύρος του σήματος ελέγχου.

3.10 Κινητήρες βαλβίδων

Κινητήρας αναλογικής λειτουργίας για τη ρύθμιση ποσοστού ανοίγματος τρίοδης βαλβίδας. Τροφοδοσία 24 Vac/dc. Διαθέτει κατάλληλο σύνδεσμο για το σώμα της τριόδου.

12.4 Αναλυτικός Πίνακας Α.Κ.Ε. και σημείων ελέγχου

Θα τοποθετηθούν έξι (6) απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου. Ο κεντρικός σταθμός παρακολούθησης θα τοποθετηθεί στο χώρο της γραμματείας.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά η διάρθρωση του Συστήματος και τα σημεία παρακολούθησης που θα εγκατασταθούν. Για καλύτερη εποπτεία βλ. Σχ.ΗΛΑ2. Συνολικά θα τοποθετηθούν 233 σημεία ελέγχου.

Α.Κ.Ε.1 (ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ + ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΑ + ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Μ/Σ)

ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Ενδειξη Βλάβης Αντλίας Χλωρίωσης	1				Βοηθητική επαφή
2	Εκκίνηση/Στάση αντλίας Δεξ. Εκμάθησης 2		2			Ρελέ πίνακα ισχύος
3	Ενδειξη Λειτουργίας Αντλίας Δεξ. Εκμάθησης 2	2				Βοηθητική επαφή Ρελέ ή flow switch
4	Ενδειξη βλάβης Αντλίας Δεξ. Εκμάθησης 2	2				Βοηθητική επαφή Θερμικού
5	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Αντλίας Δεξ. Εκμάθησης 2	2				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
6	Εκκίνηση/Στάση αντλίας Δεξ. Αγώνων 1		8			Ρελέ πίνακα ισχύος
7	Ενδειξη Λειτουργίας Αντλίας Δεξ. Αγώνων 1	8				Βοηθητική επαφή Ρελέ ή flow switch
8	Ενδειξη βλάβης Αντλίας Δεξ. Αγώνων 1	8				Βοηθητική επαφή Θερμικού
9	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Αντλίας Δεξ. Αγώνων 1	8				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
10	Ενδειξη Ανω Στάθμης Δεξαμενής Υπερχείλισης	1				Δείκτης στάθμης
11	Ενδειξη Κάτω Στάθμης Δεξαμενής Υπερχείλισης	1				Δείκτης στάθμης
12	Ενδειξη Πλήρους Στάθμης Δεξαμενής Υπερχείλισης	1				Δείκτης στάθμης
13	Ενδειξη Υπερχείλισης Δεξαμενής Υπερχείλισης	1				Δείκτης στάθμης
14	Εκκίνηση/Στάση Δίοδος βάνας πλήρωσης Δεξαμ.Υπερχ.		1			Κινητήρας Δίοδος Βάνας
15	Ενδειξη Βλάβης Δοσομ. Αντλίας	2				Βοηθητική επαφή Θερμικού
16	Ενδειξη θερμοκρασίας νερού πισίνας αγώνων			1		Θερμόμετρο εμβαπτίσεως
17	Ενδειξη θερμοκρασίας νερού πισίνας εκμάθησης			1		Θερμόμετρο εμβαπτίσεως
18	Ενδειξη ΡΗ (δεξαμενή υπερχειλίσης)			1		Αισθητήριο ΡΗ
19	Ενδειξη δυναμικού οξειδοαναγωγής (δεξαμενή υπερχειλίσης)			1		Αισθητήριο οξειδοαναγωγής
20	Ενδειξη Βλάβης Δοσομ. Αντλίας	2				Βοηθητική επαφή
21	Ενδειξη Βλάβης Αντλίας Χλωρίωσης	1				Βοηθητική επαφή
22	Ενδειξη Βλάβης Ανιχνευτή Cl2	1				Βοηθητική επαφή
23	Ενδειξη λειτουργίας Ανεμιστήρα Ανιχνευτή Cl2	1				Βοηθητική επαφή
24	Ενδειξη Βλάβης Ανεμιστήρα Ανιχνευτή Cl2	1				Βοηθητική επαφή
25	Θερμοκρασία νερού δευτερεύοντος εναλλάκτη 11,12			4		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
26	Ρύθμιση δίοδος βάνας πρωτεύοντος εναλλάκτη 11,12				4	Δίοδη βάνα
		43	11	8	4	66

ΠΙΝΑΚΑΣ Μ.Τ & Μ/Σ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Μέτρηση Φορτίου Φάση 1					Πολυόργανο ηλεκτρικών μεγεθών
2	Μέτρηση Φορτίου Φάση 2					
3	Μέτρηση Φορτίου Φάση 3					
4	Μέτρηση cosφ					
5	Μέτρηση Ενεργού Ισχύος					
6	Θερμοκρασία δωματίου ΜΣ			1		Θερμόμετρο χώρου
		0	0	1	0	1

ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Χ.Τ.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Μέτρηση Φορτίου Φάση 1					Πολυόργανο ηλεκτρικών μεγεθών
2	Μέτρηση Φορτίου Φάση 2					
3	Μέτρηση Φορτίου Φάση 3					
7	Μέτρηση cosφ					
8	Μέτρηση Ενεργού Ισχύος					
		0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο1	43	11	9	4	67
-----------------------	-----------	-----------	----------	----------	-----------

A.K.E.2 (ΛΕΒΗΤΕΣ+ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ+ΑΝΤΛΙΕΣ)
ΛΕΒΗΤΕΣ 1 & 2

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Εκκίνηση/Στάση Καυστήρα Λέβητα 1		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
2	Εκκίνηση/Στάση Καυστήρα Λέβητα 2		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
3	Ενδειξη βλάβης Καυστήρα Λέβητα 1	1				Βοηθητική επαφή Θερμικού
4	Ενδειξη βλάβης Καυστήρα Λέβητα 2	1				Βοηθητική επαφή Θερμικού
5	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Καυστήρα Λέβητα 1	1				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
6	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Καυστήρα Λέβητα 2	1				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
7	Θερμοκρασία προσαγωγής Λέβητα 1			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
8	Θερμοκρασία προσαγωγής Λέβητα 2			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
9	Θερμοκρασία επιστροφής Λέβητα 1			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
10	Θερμοκρασία επιστροφής Λέβητα 2			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
11	Θερμοκρασία συλλέκτη προσαγωγής Λέβητα 1,2			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
12	Θερμοκρασία συλλέκτη επιστροφής Λέβητα 1,2			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
13	Εκκίνηση/Στάση Αντλίας Νο22-23		2			Ρελέ πίνακα ισχύος
14	Ενδειξη Λειτουργίας Αντλίας 22-23	2				Βοηθητική επαφή Ρελέ ή flow switch
15	Ενδειξη βλάβης Αντλίας 22-23	2				Βοηθητική επαφή Θερμικού
16	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Αντλίας 22-23	2				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
17	Εκκίνηση/Στάση Αντλίας Νο24,25,26,27		4			Ρελέ πίνακα ισχύος
18	Ενδειξη Λειτουργίας Αντλίας 24,25,26,27	4				Βοηθητική επαφή Ρελέ ή flow switch
19	Ενδειξη βλάβης Αντλίας 24,25,26,27	4				Βοηθητική επαφή Θερμικού
20	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Αντλίας 24,25,26,27	4				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
21	Θερμοκρασία/Υγρασία εξωτερικού περιβάλλοντος			1		Αισθητήριο εξωτερικού χώρου
		22	8	7	0	37

ΛΕΒΗΤΑΣ 3

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Εκκίνηση/Στάση Καυστήρα Λέβητα 3		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
2	Ενδειξη βλάβης Καυστήρα Λέβητα 3	1				Βοηθητική επαφή Θερμικού
3	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Καυστήρα Λέβητα 3	1				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
4	Θερμοκρασία προσαγωγής Λέβητα 3			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
5	Θερμοκρασία επιστροφής Λέβητα 3			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
6	Θερμοκρασία συλλέκτη προσαγωγής Λέβητα 3			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
7	Θερμοκρασία συλλέκτη επιστροφής Λέβητα 3			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
8	Εκκίνηση/Στάση τρίοδης βάνας 1,2 (BOILER)		2			Τρίοδη βάνα
9	Ενδειξη λειτουργίας ON τρίοδης βάνας 1,2 (BOILER)	2				Βοηθητική επαφή κινητήρα βάνας
10	Ενδειξη λειτουργίας OFF τρίοδης βάνας 1,2 (BOILER)	2				Βοηθητική επαφή κινητήρα βάνας

11	Θερμοκρασία Ζεστού νερού χρήσης			2		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
12	Θερμοκρασία επιστροφής Ζεστού νερού χρήσης			2		Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβαπτίσεως
13	Εκκίνηση/Στάση Αντλίας 28		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
14	Ένδειξη Λειτουργίας Αντλίας 28	1				Βοηθητική επαφή Ρελέ ή flow switch
15	Ένδειξη βλάβης Αντλίας 28	1				Βοηθητική επαφή Θερμικού
16	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Αντλίας 28	1				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
17	Εκκίνηση/Στάση Αντλίας 18,19,20,21,29		5			Ρελέ πίνακα ισχύος
18	Ένδειξη Λειτουργίας Αντλίας 18,19,20,21,29	5				Βοηθητική επαφή Ρελέ ή flow switch
19	Ένδειξη βλάβης Αντλίας 18,19,20,21,29	5				Βοηθητική επαφή Θερμικού
20	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ Αντλίας 18,19,20,21,29	5				Βοηθητική επαφή Διακόπτη
		24	9	8	0	41

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 30

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΤΑΘΜΗΣ			3		Δείκτης στάθμης
ΣΥΝΟΛΟ		0	0	3	0	3

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο2	46	17	18	0	81
-----------------------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------

A.K.E.3 (KKM1+FAN SECTION1)

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-1

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Ρύθμιση κινητήρα διοδης βάνας θερμαντικού στοιχείου				1	Δίοδη βάνα
2	Ρύθμιση κινητήρα ντάμπερ				1	Κινητήρας διαφραγμάτων
3	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Προσαγωγής		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
4	Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού
5	Υγρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού
6	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
7	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Βοηθητική επαφή
8	Βλάβη ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Βοηθητική επαφή θερμικού
9	Κατάσταση φίλτρων	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
ΣΥΝΟΛΟ		4	1	2	2	9

FAN SECTION ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ 1

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Επιστροφής		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
2	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
3	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Βοηθητική επαφή
4	Βλάβη ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Βοηθητική επαφή θερμικού
ΣΥΝΟΛΟ		3	1	0	0	4

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο3	7	2	2	2	13
-----------------------	----------	----------	----------	----------	-----------

A.K.E.4 (KKM2+FAN SECTION2)**ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-2**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Ρύθμιση κινητήρα δίοδης βάνας θερμαντικού στοιχείου				1	Δίοδη βάνα
2	Ρύθμιση κινητήρα ντάμπερ				1	Κινητήρας διαφραγμάτων
3	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Προσαγωγής		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
4	Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού
5	Υγρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού
6	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
7	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Βοηθητική επαφή
8	Βλάβη ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Βοηθητική επαφή θερμικού
9	Κατάσταση φίλτρων	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
ΣΥΝΟΛΟ		4	1	2	2	9

FAN SECTION ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ 2

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Επιστροφής		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
2	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
3	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Βοηθητική επαφή
4	Βλάβη ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Βοηθητική επαφή θερμικού
ΣΥΝΟΛΟ		3	1	0	0	4

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο4

7	2	2	2	13
----------	----------	----------	----------	-----------

A.K.E.5 (KKM3+FAN SECTION3)**ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-3**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Ρύθμιση κινητήρα δίοδης βάνας θερμαντικού στοιχείου				1	Δίοδη βάνα
2	Ρύθμιση κινητήρα ντάμπερ				1	Κινητήρας διαφραγμάτων
3	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Προσαγωγής		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
4	Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού
5	Υγρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού
6	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
7	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Βοηθητική επαφή
8	Βλάβη ανεμιστήρα Προσαγωγής	1				Βοηθητική επαφή θερμικού
9	Κατάσταση φίλτρων	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
ΣΥΝΟΛΟ		4	1	2	2	9

FAN SECTION ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ 3

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Επιστροφής		1			Ρελέ πίνακα ισχύος
2	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
3	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Βοηθητική επαφή
4	Βλάβη ανεμιστήρα Επιστροφής	1				Βοηθητική επαφή θερμικού
ΣΥΝΟΛΟ		3	1	0	0	4

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο5

7	2	2	2	13
----------	----------	----------	----------	-----------

Α.Κ.Ε.6 (ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ)**ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Προβολείς PILLAR 1		6			Ρελέ πίνακα ισχύος
2	Προβολείς PILLAR 2		6			Ρελέ πίνακα ισχύος
3	Προβολείς PILLAR 3		6			Ρελέ πίνακα ισχύος
4	Προβολείς PILLAR 4		6			Ρελέ πίνακα ισχύος
5	Προβολείς PILLAR 5		2			Ρελέ πίνακα ισχύος
6	Προβολείς PILLAR 6		2			Ρελέ πίνακα ισχύος
		0	28	0	0	28

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο6	0	28	0	0	28
-----------------------	---	----	---	---	----

Α.Κ.Ε.7 (ΜΑΘ1 & ΜΑΘ2 - ΠΑΙΔΙΚΑ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ)**ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΑΘ-1/2**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΥΛΙΚΟ ΠΕΔΙΟΥ
1	Ρύθμιση κινητήρα διοδης βάνας θερμαντικού στοιχείου				2	Δίοδη βάνα
2	Ρύθμιση κινητήρα ντάμπερ				2	Κινητήρας διαφραγμάτων
3	Εκκίνηση/Στάση ανεμιστήρα Προσαγωγής		2			Ρελέ πίνακα ισχύος
4	Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής			2		Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού
5	Υγρασία αέρα προσαγωγής			2		Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού
6	Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα Προσαγωγής	2				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
7	Κατάσταση διακόπτη ΗΟΑ ανεμιστήρα Προσαγωγής	2				Βοηθητική επαφή
8	Βλάβη ανεμιστήρα Προσαγωγής	2				Βοηθητική επαφή θερμικού
9	Κατάσταση φίλτρων	2				Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα
ΣΥΝΟΛΟ		8	2	4	4	18

ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ Νο7	8	2	4	4	18
-----------------------	---	---	---	---	----

Χρυσούπολη...13/5/09
Ο επιβλέπων

ΖΩΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός
ΤΕ/Α.

Καβάλα, Απρίλιος 2009
Ο Συντάκτης

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Α.Π. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
Α ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟ ΠΤΥΧΙΟ
Ε.Μ. ΣΑΝΘΟΥ 3 - ΚΑΒΑΛΑ
ΤΗΛ.: 2510 242116
ΑΦΜ 075409358 - ΔΟΥ Β ΚΑΒΑΛΑΣ



