



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ  
**ΔΗΜΟΣ ΝΑΞΟΥ & ΜΙΚΡΩΝ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**

ΕΡΓΟ:

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ  
ΧΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΠΑΛ ΝΑΞΟΥ**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ:

**ΤΕΥΧΟΣ 01.2**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΘΕΣΗ:

**«ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΥ», Δ.Κ. ΦΙΛΩΤΙΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ & ΜΙΚΡΩΝ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**

ΜΕΛΕΤΗ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ & ΜΙΚΡΩΝ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**

**ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ  
ΜΑΙΟΣ 2026**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	1
1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ / ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	1
1.3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ .....	2
1.4 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	2
1.4.1 ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	2
1.4.2 ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....	2
1.4.3 ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	3
1.4.4 ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ:.....	3
1.4.5 ΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ .....	4
1.4.6 ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΘΑ ΕΦΑΡΜΟΣΘΟΥΝ .....	4
<b>2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>6</b>
2.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	6
2.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ – ΥΔΡΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	6
2.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	6
2.4 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ .....	7
2.5 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	7
2.6 ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	7
2.7 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	8
2.7.1 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	8
2.7.2 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ .....	9
2.7.3 ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ .....	9
2.7.4 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ.....	10
2.7.4.1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ .....	10
2.7.5 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ.....	10
<b>3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ .....</b>	<b>12</b>
3.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	12
3.2 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ .....	12
3.3 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	12
3.4 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	12
3.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ .....	14
3.5.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	14
3.5.2 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ .....	14
3.6 ΔΟΚΙΜΕΣ .....	15
3.6.1 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΕΡΑ.....	15
3.6.2 ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ .....	15
<b>5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>16</b>
5.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ .....	16
5.1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	16
5.1.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	16
5.1.3 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ.....	17

5.1.4	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ.....	17
5.1.5	ΣΤΟΜΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....	18
5.2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	18
5.3	ΓΕΝΙΚΑ.....	18
5.4	ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ .....	18
5.4.1	ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ Η ΒΑΣΗΣ ΝΕΡΟΥ .....	18
5.4.2	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ CO <sub>2</sub> 6 KG.....	19
5.5	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ.....	19
5.5.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	19
5.5.2	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ.....	20
5.5.3	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	20
5.5.4	ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ .....	21
5.5.5	ΜΠΟΥΤΟΝ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΣΗΜΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ.....	22
5.5.6	ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ, ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ, ΑΠΛΗ ΚΑΙ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΜΕΝΟ ΦΛΑΣ.22	
<b>6.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>24</b>
6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	24
6.2	ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΓΩΝΩΝ.....	24
6.3	ΚΕΡΚΙΔΕΣ.....	25
6.4	ΛΟΙΠΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΛΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΑΓΩΝΩΝ - ΚΕΡΚΙΔΩΝ.....	25
6.5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΟΥ - ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ .....	25
6.6	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΟΥ (ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ) 25	
6.7	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (Κ.Κ.Μ.) .....	27
6.8	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ IN-LINE .....	28
6.9	ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	28
6.10	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	29
6.11	ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	29
6.12	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	30
6.13	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	30
<b>7.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>31</b>
7.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	31
7.2	ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ.....	31
7.3	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ .....	31
7.4	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	31
7.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	31
7.6	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ .....	32
7.7	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ .....	32
7.8	ΔΙΚΤΥΑ ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	32
7.9	ΔΙΚΤΥΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ.....	33
7.10	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ .....	34
<b>8.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ &amp; ΓΕΙΩΣΕΙΣ .....</b>	<b>35</b>
8.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΣΑΠ) – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	35
8.2	ΤΟ ΣΑΠ ΧΩΡΙΖΕΤΑΙ ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ .....	35

8.2.1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΑΠ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	35
8.2.2	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 62305-3 .....	35
8.2.3	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 62305-3 .....	36
8.2.4	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΣΑΠ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΛΟΤ EN 62305 – 3.....	37
8.2.4.1	ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΣΑΠ ΤΥΠΟΥ Α.....	38
8.2.4.2	ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΤΥΠΟΥ Β.....	38
8.2.5	ΥΛΙΚΑ.....	39
8.2.6	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΣΑΠ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	39
8.2.7	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	39
8.2.7.1	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΗ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ.....	39
8.2.7.2	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ.....	40
8.2.7.3	ΕΙΔΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ.....	40
8.3	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΑΠ.....	42
8.3.1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	42
8.3.1.1	ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	42
8.3.1.2	ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΘΟΔΟΥ.....	42
8.3.1.3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	44
8.3.2	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	45
8.3.2.1	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΗ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ.....	45
8.3.2.2	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ.....	45
8.3.2.2.1	Γενικός Πίνακας Κτηρίου (ΓΠ).....	45
8.3.2.2.2	Ηλεκτρικοί υποπίνακες.....	46
8.3.2.2.3	Ηλεκτρικοί υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές.....	46
8.3.2.2.4	Τηλεφωνικό κέντρο.....	47
8.4	ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	47
<b>9.</b>	<b>ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ .....</b>	<b>48</b>
9.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA .....	48
9.1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ.....	48
9.1.2	ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ .....	49
9.1.3	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ .....	49
9.1.4	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	49
9.1.5	ΓΕΙΩΣΗ.....	49
9.1.6	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	49
9.1.7	ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ .....	49
9.1.8	ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	50
9.1.9	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	50
9.2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ .....	50
9.2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	50
9.2.2	ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ.....	50
9.2.3	ΓΕΙΩΣΗ.....	51
9.3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	51
9.3.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	51
9.3.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	52
9.3.3	ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ.....	52
9.4	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	53

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **1.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.**

Η παρούσα Μελέτη αναφέρεται στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του έργου «**Κατασκευή αίθουσας πολλαπλών χρήσεων στο ΕΠΑΛ Νάξου** » στην Δημοτική κοινότητα Φιλωτίου Δήμου Νάξου.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ
- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
- ΣΧΕΔΙΑ
- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΤΕΥΧΗ

Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα τεύχη και τα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής αλληλοσυμπληρώνονται μεταξύ τους και αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο συμβατικών υποχρεώσεων για τον Ανάδοχο.

#### **1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ / ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

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

- Η Αρχιτεκτονική Μελέτη
- Η Στατική Μελέτη
- Τα ισχύοντα Πρότυπα και Προδιαγραφές
- Η διερεύνηση τοπικών συνθηκών και δεδομένων

Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις και οι κατευθύνσεις τεχνικών επιλύσεων έχουν σαν γνώμονα επιλογής:

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρησιμοποιούντων τις εγκαταστάσεις.
- Την ευελιξία της χρήσης των εγκαταστάσεων και της ανεξαρτησίας των αυτοτελών τμημάτων.
- Την μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό κατά το δυνατό αρχικό κόστος και με μικρή δαπάνη συντήρησης, εξαφανιζόμενης πάντοτε άρτιας τεχνικής λύσης και αξιοπιστίας λειτουργίας.
- Την ελαστικότητα διατάξεως των μηχανημάτων και την ευχέρεια διελεύσεως των πάσης φύσεως δικτύων προς εξασφάλιση ευχερούς συντήρησης καθώς και δυνατότητας για μελλοντικές επεκτάσεις ή αλλαγές.
- Την εφαρμογή συγχρόνων τεχνολογιών

### 1.3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

Τα αντικείμενα της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής είναι τα ακόλουθα:

- Ύδρευση
- Αποχέτευση ακαθάρτων
- Αποχέτευση ομβρίων
- Πυρασφάλεια – Πυροπροστασίας
- Κλιματισμός
- Φωτοτεχνία
- Ισχυρά Ρεύματα
- Θεμελιακή γείωση
- Ασθενή Ρεύματα
- Κλιματισμός

### 1.4 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την σύνταξη της μελέτης ακολουθήθηκαν οι παρακάτω κανονισμοί ανά εγκατάσταση:

#### 1.4.1 Για τις υδραυλικές εγκαταστάσεις:

1. Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΒΔ 1936 ΦΕΚ 207Α/23 06.36
2. TOTEE 2411/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – διανομή κρύου και ζεστού νερού.
3. Trinkwasser-Leitungsanlagen in Grundstuecken, technische Bestimmung fuer den Bau und Betrieb DIN 1988.
4. Blatt 2 Bestimmungen fuer die Ermittlung der lichten Weiten der Rohrleitung DIN 1986.
5. Richtlinien fur die Berechnung von Wasserleitungen in Hausanlagen Berechnungsanleitung zu DIN 1988 DVGM Regelwerk – W308.
6. Technische Regeln fuer Trinkwasserinstallationen (TREI DIN 1988 – TEIL 3).

#### 1.4.2 Για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης:

1. TOTEE 2412 “Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις”.
2. Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων ΒΔ/1936 ΦΕΚ Α' 23/6/1936.
3. Ερμηνευτική Εγκύκλιος 61800/20.11.1987 του Υπουργείου Βιομηχανίας για το ΒΔ/1936.
4. Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων ηλεκτρομηχανολογικών έργων Ε.10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων.
5. Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Υπ. Απ. 69269/5387/25.10.90 κ.λ.π.).
6. Πρότυπα ΕΛΟΤ σχετικά με το θέμα των Υδραυλικών Εγκαταστάσεων.

**1.4.3 Για την εγκατάσταση Πυρασφάλειας - Πυροπροστασίας:**

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των κτιρίων Π.Δ. 41/2018.
- ΤΟΤΕΕ 2451/86, Β' έκδοση
- Κανονισμός του Γ.Ο.Κ.
- Η Πυρ/κή Διάταξη 15 - ΦΕΚ 3149Β'/24-11-2014.
- Το Πρότυπο EN54 «Συστήματα Πυρανίχνευσης και Συναγερμού Πυρκαγιάς».
- Τεχνική Οδηγία 2451/86 του Τ.Ε.Ε. «Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό».
- Οι Γερμανικοί κανονισμοί VDS, DIN, VDE και οι Αμερικανικοί NFPA, όπου οι πιο πάνω ελληνικοί κανονισμοί δεν καλύπτουν τις εγκαταστάσεις.

**1.4.4 Για τις εγκαταστάσεις κλιματισμού:**

- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.)
- Ν. 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89).
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.: 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.: 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.: 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».
- Κανονισμοί DIN 4701.1983
- Ashrae Guide and Data Book Applications
- Ashrae 15 - 19
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ΤΟΤΕΕ 2423/86 «Κλιματισμός»
- ΤΟΤΕΕ 2425/86 «Υπολογισμός φορτίων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 2421 – Μέρος 1/86 «Δίκτυα διανομής ζεστού νερού»
- ΤΟΤΕΕ 2421 – Μέρος 2/86 «Λεβητοστάσια»
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Το ΠΔ 1180/81 για θόρυβο και κραδασμούς
- Υπουργική Απόφαση ΔΥ8/Β/οικ. 3668/2/8.2001
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234,352,810,447
- ΚΥΑ 10315/93 (ΦΕΚ 369/Β/93) για τις εστίες καύσης
- Η απόφαση 20840/1296 (ΦΕΚ 366/Β/79) για υποχρεωτική τοποθέτηση τρίοδης ή τετράοδης βάνας
- Οι κανονισμοί DIN 4701-4706/DIN 4751

**1.4.5 Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών:**

- ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 384 2η ΕΚΔΟΣΗ
- Κανονισμοί και οδηγίες ΔΕΗ σχετικά με την παροχή μέσης τάσης (20 KV)
- VDE 0185, DIN 57185 για την αντικεραυνική προστασία, γειώσεις, θέματα εξίσωσης δυναμικού.
- IEC 439
- VDE 0102(01.90) υπολογισμός ρεύματος βραχυκυκλώσεως
- VDE 0295, IEG 60228, HD 383 ωμικές αντιστάσεις και επαγωγικές αντιδράσεις για καλώδια χαλκού.
- VDE 103, DIN 43671, IEC 865 Υπολογισμοί και Διαστασιολόγηση μπαρών χαλκού.
- ΠΔ 71/88, DIN 4102 διέλευση καλωδίου από Πυροδιαμέρισμα
- IEC 801 Ηλεκτρομαγνητική συμβατικότητα
- Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS
- Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR

**Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων**

- Τον νέο Κανονισμό του ΟΤΕ (ΦΕΚ 767/β/31-12-92).
- ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 B.1,B.2,B.3
- ISO/IEC 11801-2nd Edition
- ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 B.2-1 Cat6
- EN 50174 EN 50173
- TSB 67 Level II
- TSB 95, TSB 97
- ΕΙΑ/ΤΙΑ 606
- ΕΙΑ/ΤΙΑ 604 FOCIS 6
- ΕΙΑ/ΤΙΑ 455
- IEC 60603-7

**1.4.6 Για την μελέτη της Θεμελιακής Γείωσης θα εφαρμοσθούν:**

- ο κτιριοδομικός κανονισμός 3046/304/31.189 ΦΕΚ Δ 58/3.2.89 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- ΕΛΟΤ 1426, για Θεμελιακή Γείωση
- Η απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ (συνέχεια της ΚΥΑ - Κοινή Υπουργική Απόφαση 50/12081/642 της 26/07/2006) για υποχρεωτική θεμελιακή γείωση, βρίσκεται στο δεύτερο τεύχος του ΦΕΚ 57 της 24/1/2007.

**Πρότυπα Συστήματος:**

- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 1 , “Protection against lightning, Part 1: General Principles”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 2: “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 3 , “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.



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

**Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων:**

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

## 2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση ύδρευσης σκοπό έχει την παροχή στην κατάλληλη πίεση των αναγκαίων ποσοτήτων νερού για τις ανάγκες νερού χρήσης [θερμού και ψυχρού].

Στο αντικείμενο περιλαμβάνεται η κατασκευή όλων των δικτύων σωληνώσεων μέχρι τους υδραυλικούς υποδοχείς του κτιρίου καθώς επίσης η προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση όλων των ειδών κρουνοποιίας και των θερμαντήρων. Επίσης περιλαμβάνονται όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως, μετρήσεως ελέγχου κ.λ.π. Τέλος περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση όλων των συσκευών και μηχανημάτων του κεντρικού υδροστασίου και της εγκατάστασης παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.

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

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

### 2.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ – ΥΔΡΟΣΤΑΣΙΟΥ

Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο του οικισμού του Φιλωτίου και όχι από το υφιστάμενο δίκτυο των παρακείμενων υφιστάμενων κτηρίων (η διατομή του αγωγού παροχής πρέπει να είναι  $\geq$  από Φ 65 που είναι η διατομή του αγωγού παροχής για το εξεταζόμενο κτήριο) με ιδιαίτερο υδρομετρητή.

Ο υδρομετρητής θα εγκατασταθεί στο πεζοδρόμιο, σύμφωνα με τα σχέδια, σε φρεάτιο διαστάσεων 50 x 50 cm, μαζί με τους γενικούς διακόπτες της παροχής.

Η γενική παροχή θα γίνει σωλήνα HDPE 10 at. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

### 2.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

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

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

## 2.4 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ

Στο υδροστάσιο θα τοποθετηθούν οι σωληνώσεις προσαγωγής κρύου νερού και οι συλλέκτες ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού.

Στις αναχωρήσεις των κλάδων θα τοποθετηθούν σφαιρικές δικλείδες

## 2.5 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

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

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση θερμαντήρα νερού (TANK IN TANK με ανοξείδωτη σερπαντίνα FRESH WATER σε δοχείο νερού χρήσης χωρητικότητας 750 lt) με δυο εναλλάκτες και τριαφασική αντίσταση 6 kw, στο υδροστάσιο του κτιρίου.

Ο θερμαντήρας θα διαθέτει από κατασκευής, κυκλοφορητή, δοχείο διαστολής, αυτόματο πλήρωσης και όλα τα παρελκόμενα που φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια. Στην έξοδο θερμού νερού του θερμαντήρα θα τοποθετηθεί τρίοδη θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης με σταθερή ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του θερμού νερού στους 40°C για την αποφυγή εγκαυμάτων. Από τον θερμαντήρα θα αναχωρούν δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής - ανακυκλοφορίας τα οποία θα τροφοδοτούν όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς. Τα δίκτυα θα είναι μονωμένα σε όλο τους το μήκος τόσο στην προσαγωγή όσο και στην επιστροφή.

Το θερμοδοχείο αυτό θα είναι τριπλής ενέργειας, δηλ. θα διαθέτει στο κάτω μέρος του έναν εναλλάκτη στον οποίο θα συνδέονται η ηλιακοί συλλέκτες του κτιρίου, έναν εναλλάκτη στο άνω μέρος του στον οποίο θα συνδέεται αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών κατάλληλη για παραγωγή ΖΝΧ και βοηθητική ηλεκτρική αντίσταση 6kW. Ο άνω εναλλάκτης σύνδεσης της αντλίας θερμότητας θα διαθέτει επιφάνεια τουλάχιστον 3,26m<sup>2</sup>.

Το θερμοδοχείο θα είναι κατακόρυφου τύπου, στηριζόμενο στο δάπεδο του υδροστασίου.

Η αντλία θερμότητας θα είναι αέρα/νερού υψηλής θερμοκρασίας με ενσωματωμένο υδροστάσιο, με σπειροειδείς συμπιεστές. Θα παράγει νερό θερμοκρασίας 55°C και για θερμοκρασία εξωτερικού αέρα 20C θα αποδίδει 12,00 kW και θα έχει COP > 4,3.

Με την βοήθεια κυκλοφορητού παροχής 0,8 m<sup>3</sup> /h στα 5 m τοποθετημένου στην σωλήνωση επιστροφής θα εξασφαλίζεται συνεχής κυκλοφορία ζεστού νερού στις σωληνώσεις, για να διατηρείται η θερμοκρασία νερού στα επιθυμητά επίπεδα. Η λειτουργία του κυκλοφορητή θα ελέγχεται από θερμοστάτη στην σωλήνωση επιστροφής.

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

Σημειώνεται ότι θα προβλεφθούν αναχωρήσεις από τον συλλέκτη ζεστού προς τους συλλέκτες κρύου νερού για την πλήση τους με νερό 60 °C.

## 2.6 ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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

Το κτίριο διαθέτει στέγη ικανού εμβαδού.

Στο σχέδιο κάτοψης στέγης φαίνεται η ενδεικτική θέση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών.

Οι επιλεκτικοί συλλέκτες θα έχουν χαρακτηριστικά τουλάχιστον όπως στον πίνακα 5.10, σελ.134 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701- 1/2010, δηλ.συντελεστή μηδενικών απωλειών  $\alpha_0 \geq 0,77$ , συντελεστή θερμικής απώλειας ηλιακού συλλέκτη  $\alpha_1 \leq 3,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  και θερμοκρασιακή εξάρτηση του συντελεστή θερμικής απώλειας  $\alpha_2 \leq 0,015 \text{ W/(m}^2\text{K}^2$ .

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

## 2.7 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 2.7.1 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

- Οι κλάδοι υδροδιανομής θα οδεύουν όπως φαίνεται στα σχέδια. Όλες οι σωληνώσεις διανομής (κλάδοι, στήλες, σωληνώσεις σύνδεσης) θα συνδέονται στην εγκατάσταση με παρεμβολή οργάνου διακοπής.
- Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.
- Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους.
- Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους χαλκοσωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.
- Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.
- Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.
- Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.
- Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.
- Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.
- Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

**Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τα τεχνικά συστήματα θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης:**

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους $20^\circ\text{C}$			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από ½" έως ¾"	9 mm	από ½" έως 2"	19 mm
από 1" έως 1½"	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

3

**2.7.2 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ**

Χάλκινοι σωλήνες κατά DIN-1786/ΕΛΟΤ-616 θα χρησιμοποιηθούν για όλα τα μεγέθη. Οι χάλκινοι σωλήνες θα είναι χωρίς ραφή (solid drawn) και θα είναι κατασκευασμένοι από υλικό κατά DIN-17671/φύλλο (1).

Τα εξαρτήματα θα είναι είτε τριχοειδούς συγκόλλησης, είτε με συμπίεση βιδωτά ή φλαντζωτά, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς. Οι καμπύλες θα κατασκευαστούν από υλικό των ιδίων προδιαγραφών με τον παρακείμενο σωλήνα και θα συγκολληθούν είτε με ασημοκόλληση, είτε με χαλκοκόλληση.

Οι φλάντζες θα είναι από κρατέρωμα χυτευτό και κατάλληλες για χαλκοκόλληση επί του σωλήνα. Φλάντζες μέχρι Φ 78 mm μπορούν να συνδεθούν με το σωλήνα με τριχοειδή κόλληση ή με συμπίεση.

Τα μεγέθη και τα πάχη των σωληνώνων είναι:

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

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

**2.7.3 ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ**

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

- Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.
- Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.
- Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζίρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).
- Η σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων, των δοχείων πλύσεως W.C και ουρητηρίων προς τις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού θα εκτελεσθεί με τεμάχια χαλκοσωλήνων Φ10/12 και ειδικούς συνδέσμους χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ1/2".

## 2.7.4 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

### 2.7.4.1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120oC και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

## 2.7.5 Υδραυλικοί υποδοχείς

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

ΕΛΟΤ 3-88	Είδη υγιεινής από υαλώδη πορσελάνη – Ορισμοί, χαρακτηριστικά ποιότητας και δοκιμασίες.
ΕΛΟΤ 808-82	Λεκάνη αποχωρητηρίου από υαλώδη πορσελάνη, με έκπλυση, στήριξη στο δάπεδο και οριζόντια έξοδο - Υλικά, ποιότητα, κατασκευή και διαστάσεις, εκτός από διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ 902-89	Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε κρούσεις.
ΕΛΟΤ 903-89	Είδη υγιεινής - Δοκιμές αντοχής του σμάλτου στις μεταβολές της θερμοκρασίας.
EN 14483-1:2004	Vitreous and porcelain enamels - Determination of resistance to chemical corrosion - Part 1: Determination of resistance to chemical corrosion by acids at room temperature -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση από οξέα σε θερμοκρασία δωματίου
ΕΛΟΤ 906-89	Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης και σε κηλίδωση.
ΕΛΟΤ 998-88	Προδιαγραφή καζανακίων για λεκάνες αποχωρητηρίου (περιλαμβάνονται καζανάκια διπλής ροής και σωλήνες) ΕΛΟΤ 1044-89 Προδιαγραφές καθισμάτων λεκανών αποχωρητηρίου (από πλαστικά υλικά).
ΕΛΟΤ 1112-89	Είδη υγιεινής - Ουρητήρια τοίχου - Εξωτερικές διαστάσεις.
ΕΛΟΤ 1113-89	Είδη υγιεινής - Έλεγχος καταλληλότητας λεκανών αποχωρητηρίου.
ΕΛΟΤ 1147-91	Είδη υγιεινής - Έλεγχος της εμφάνισης των επισμαλτωμένων επιφανειών - Μέθοδος δοκιμής. ΕΛΟΤ 1148-91 Επισμαλτωμένα κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής - Γενικές προδιαγραφές.

ΕΛΟΤ 1149-91	Είδη υγιεινής - Έλεγχος διαστάσεων - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1243-90	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χάλυβας – Γενικές προδιαγραφές.
ENISO15695:2001	Vitreous and porcelain enamels - Determination of scratch resistance of enamel finishes (ISO 15695:2000, including Technical Corrigendum 1:2000) -- Είδη υγιεινής - Αντοχή σε απότριψη των επισμαλτωμένων επιφανειών - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1261-90	Είδη υγιεινής - Μπαταρίες μονές και αναμίξεως – Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1269-90	Είδη υγιεινής - Μπαταρίες - Μηχανισμοί ρυθμίσεως ροής - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
EN 32:1998	Wall-hung wash basins - Connecting dimensions -- Νιπτήρες με στήριξη στον τοίχο - Διαστάσεις σύνδεσης ΕΛΟΤ EN 33E2-03 Λεκάνες αποχωρητηρίου με δοχείο πλύσης και στήριξη στο δάπεδο - Διαστάσεις συνδέσεων.
EN 80:2001	Wall-hung urinals - Connecting dimensions – Επιτοίχια ουρητήρια - Διαστάσεις σύνδεσης.
EN 111:2003	Wall-hung hand rinse basins - Connecting dimensions -- Επίτοιχοι νιπτήρες για ξέπλυμα χεριών - Διαστάσεις συνδέσεως EN 248:2002 Sanitary tapware - General specification for electrodeposited coatings of Ni-Cr -- Κρουνοί ειδών υγιεινής – Γενική προδιαγραφή για επικαλύψεις νικελίου - χρωμίου με ηλεκτρολυτική απόθεση.
EN 274-1:2002	Waste Fittings for Sanitary Appliances - Part 1: Requirements (Together with EN 274-2: 2002 and EN 274-3: 2002) (Supersedes EN 274: 1992, EN 329: 1994 and EN 411: 1995) - - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 1: Απαιτήσεις
EN 411	Sanitary Tapware - Waste Fittings for Sinks - General Technical Specifications -- Μπαταρίες ειδών υγιεινής - Εξαρτήματα αποχέτευσης για νιπτήρες - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
EN 13310:2003	Kitchen sinks - Functional requirements and test methods -- Νεροχύτες κουζίνας -- Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ENISO3822-2:1995	Acoustics - Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 2: Mounting and operating conditions for draw-off taps and mixing valves (ISO 3822-2:1995) -- Ακουστική - Εργαστηριακές δοκιμές σε θορύβους που προέρχονται από συσκευές και εξοπλισμό υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 2: Συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας κρουनों και αναμικτήρων

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

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

Οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων είναι σημειωμένες στα σχέδια. Δίκτυα Άρδευσης

### 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

#### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται στις εγκαταστάσεις αποχετεύσεως των υδραυλικών υποδοχέων του κτιρίου.

Τα ακάθαρτα λύματα προέρχονται από λεκάνες W.C., νιπτήρες, ντουζιέρες, ουρητήρια, νεροχύτες, σιφώνια δαπέδου κ.λ.π.

Όλα τα ακάθαρτα θα οδηγηθούν δια βαρύτητας στο δημοτικό αποχετευτικό δίκτυο..

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

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

#### 3.2 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Οι υδραυλικοί υποδοχείς αποχετεύονται στην πλησιέστερη κατακόρυφη στήλη αποχετεύσεως. Οι κατακόρυφες στήλες καταλήγουν στο δάπεδο του ισόγειου, όπου υπάρχει οριζόντιο κλειστό δίκτυο αποχέτευσης που οδηγεί τα λύματα με βαρύτητα στο δημοτικό αποχετευτικό δίκτυο.

#### 3.3 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

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

#### 3.4 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

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

Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια.

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

Οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων είναι σημειωμένες στα σχέδια. Οι υδραυλικοί υποδοχείς θα αποχετεύονται ως εξής :

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



- νεροχύτες με σωλήνες σκληρού PVC 6 atm, διαμέτρου DN50 mm

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

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

Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm. διαστάσεων Φ 40 mm.

Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

#### **3.5.1 Γενικά**

Η εγκατάσταση αποχέτευσης όμβριων σκοπό έχει την συλλογή των όμβριων υδάτων από τα δώματα, τις βεράντες, τα πλακόστρωτα, τα υδροστάσια και τα μηχανοστάσια την μεταφορά τους και ελεύθερη απορροή τους στο ρείθρο του πεζοδρομίου η την συλλογή τους και την απορροή τους στον περιβάλλοντα χώρο.

#### **3.5.2 Γενική διάταξη**

Τα όμβρια των δωματίων συλλέγονται στις διατάξεις συλλογής και στην συνέχεια οδηγούνται στις κατακόρυφες υδρορροές για να καταλήξουν στο ρείθρο του πεζοδρομίου.

Τα όμβρια που συλλέγονται, οδηγούνται στον περιβάλλοντα χώρο μαζί με τα νερά από τα κλιματιστικά και μηχανοστάσια.

### 3.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

#### 3.6.1 Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

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

#### 3.6.2 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

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

Αριθμός ΥΥ	Αριθμός ΥΥ που πρέπει να εκφορτιστούν από ταυτόχρονα κάθε είδος σε στήλη ή κλάδο		
	Λεκάνη με Δ.Κ.	Νιπτήρες	4. Νεροχύτες Κουζινών
1 έως 9	1	1	1

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

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

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

## 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 5.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ

#### 5.1.1 Γενικά

Η μελέτη πυρόσβεσης έγινε σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN12845+A2. για Χώρους Αθλητικούς. Η πυρόσβεση με νερό περιλαμβάνει:

α) τους υποδοχείς πυρόσβεσης.

β) Δίκτυο σωληνώσεων διαδρομής και διαμέτρου όπως φαίνεται στα σχέδια.

Οι σωληνώσεις ξεκινούν από το μηχανοστάσιο, οδεύουν οριζόντια στο ύψος της βάσης των κερκίδων και ανεβαίνουν κατακόρυφα στη θέση που φαίνεται στα σχέδια στο κέντρο των κερκίδων και κατεβαίνουν στο δάπεδο στη θέση της γραμματείας της Αίθουσας τέλεσης αγώνων και τροφοδοτεί τις αντίστοιχες πυροσβεστικές φωλιές.

Η στήριξη των σωλήνων γίνεται με κολλάρα, και σιδηροκατασκευές.

γ) Πιεστικό συγκρότημα με κατ'ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά: Παροχή κύριας αντλίας: 760 lt/min

Μανομετρικό κύριας αντλίας: 5,66 bar

Ελ. βαθμός απόδοσης κύριας αντλίας: 0.62

Ισχύ ηλεκτροκινητήρα: 17,50kW για βαθμό απόδοσης ηλεκτροκινητήρα 0.83.

Ισχύς πετρελαιοκινητήρα: 21,08 kW για βαθμό απόδοσης πετρελαιοκινητήρα 0.57 Παροχή αντλίας jokey: 15.80 lt/min

Μανομετρικό αντλίας jokey: 6,66 bar

Ογκος πιεστικού δοχείου: 100 lt

δ) Δεξαμενή πυρόσβεσης ελάχιστου ωφέλιμου όγκου 23.74 m<sup>3</sup>, διαστάσεων 5.00 x 3,00 x 2.00 m<sup>3</sup> κατασκευασμένη από μπετόν, θαμμένη στη θέση που φαίνεται στα σχέδια. Η δεξαμενή καλύπτει τις απαιτήσεις των πυροσβεστικών φωλιών.

ε) Τροφοδότηση του Μόνιμου Υδροδοτικού Πυροσβεστικού δικτύου με δίκρουνό στόμιο σύνδεσης των οχημάτων της Π.Υ. συνδεδεμένο στον συλλέκτη του πυροσβεστικού συγκροτήματος με χαλυβδοσωλήνα Φ4" και παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

#### 5.1.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

α) Σωλήνες: Οι σωλήνες του δικτύου πυρόσβεσης θα είναι χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι. Οι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με σπειρώματα, συγκόλληση, φλάντζες ή ειδικούς συνδέσμους και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 268, ΕΛΟΤ 269, ΕΛΟΤ 281, ISO R/65 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται εξωτερικά από τη διάβρωση. Οι υπογείες σωληνώσεις κατασκευάζονται από σωλήνες που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 28610, DIN 2460, DIN 19800 ή άλλα αντίστοιχα.

Μετά την κατασκευή και τον εσωτερικό καθαρισμό των σωληνώσεων, αυτές υποβάλλονται σε υδραυλική πίεση δοκιμής 14 bar για 24 ώρες.

β) Στήριξη Σωλήνων: Η μέγιστη απόσταση ανάμεσα στα στηρίγματα θα είναι μικρότερη από 4 m για τους σωλήνες με διάμετρο μικρότερη από 65 mm, και μικρότερη από 6 m για τους σωλήνες με διάμετρο μεγαλύτερη από 80 mm. Η αντοχή των στηριγμάτων στα δομικά στοιχεία πρέπει να συμφωνεί με τα αναγραφόμενα στον πίνακα 3.6.7/1 της ΤΟΤΕΕ 2451/86, ενώ η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος με τον πίνακα 3.6.7/2 της παραπάνω Οδηγίας.

### 5.1.3 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

Το Αντλητικό Πυροσβεστικό Συγκρότημα θα αποτελείται από :

α) Κύριο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα παροχής 45.6 m<sup>3</sup>/h (760lt/min) στα 5,66 m.Υ.Σ, ισχύος 17,50 KW, 400V, 2.900RPM. Οι αντλίες του συστήματος θα είναι οριζόντιες, ακτινικής ροής (EN 733/ DIN 24255). Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με χαλυβδοελαστικό σύνδεσμο (κόμπλερ) και τοποθετημένα πάνω σε μεταλλική γαλβανισμένη βάση.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι Ευρωπαϊκών προδιαγραφών, ασύγχρονος τριφασικός, ισχύος 17,50 KW (400V, 50Hz), διπολικός (2.900 RPM.). Η ψύξη του θα γίνεται με εξαναγκασμένη ροή αέρα από ανεμιστήρα σφηνωμένο στον άξονά του. Η έδραση θα είναι B3, η κλάση μόνωσης F και ο βαθμός προστασίας IP 55.

β) Εφεδρικό πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας που θα περιστρέφεται από πετρελαιοκινητήρα Ευρωπαϊκών προδιαγραφών, ισχύος 28,25 HP (21,08 KW) στις 3000 RPM, κυβισμού 1.357cc, 3- κύλινδρος αερόψυκτος, τετράχρονος, κατάλληλος για πυρόσβεση.

Θα είναι μηχανικής έκχυσης καυσίμου με μηχανικού τύπου (φυγοκεντρικό) ρυθμιστή στροφών και ηλεκτρικό σύστημα εκκίνησης 12V. Θα φέρει ενσωματωμένα φίλτρα αέρα, πετρελαίου, λαδιού και δοχείο καυσίμου, το οποίο θα βρίσκεται εμπρός και άνω αυτού. Η λίπανση θα γίνεται με εξαναγκασμένη ροή λαδιού μέσω εξαρτημένης αντλίας.

γ) Βοηθητική αντλία JOCKEY, ισχύος 1.10 kW, 400V, 50Hz, ανοξείδωτη, πολυβάθμια, κατακόρυφη, παροχής 1 m<sup>3</sup>/h στα 66,6 m.Υ.Σ. υδραυλικά συνδεδεμένη με το συγκρότημα.

δ) Βάσεις από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα St 37,2 συνδεδεμένες μεταξύ τους με κοχλίες, ώστε να αποτελούν σύνολο εύκολα διαιρούμενο σε τρία μέρη για ομαλή πρόσβαση στο αντλιοστάσιο και τοποθέτηση στο βάθρο πάκτωσης του συγκροτήματος με δυνατότητα εύκολης συντήρησης, επισκευής, ή αναβάθμισής του.

Η κύρια, η εφεδρική, η αντλία jockey και ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου με όλες τις απαραίτητες σωληνώσεις, καλωδιώσεις, εξαρτήματα και όργανα είναι συναρμολογημένες έτσι ώστε να

Μετά την ηλεκτροδότηση του ηλεκτρικού πίνακα από το δίκτυο Δ.Ε.Η. την πάκτωση και την υδραυλική σύνδεση των αναρροφήσεων με τη δεξαμενή και του συλλέκτη κατάθλιψης (κολεκτέρ) των αντλιών στο δίκτυο πυρόσβεσης, την εξαέρωση και τις διαδικασίες πρώτης εκκίνησης το Πυροσβεστικό Συγκρότημα θα είναι μονίμως σε ετοιμότητα.

### 5.1.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι μεταλλικά ερμάρια, διαστάσεων 0.60x0.70x0.18 m από λαμαρίνα D.K.P πάχους 1.5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις, βαμμένα με 2 στρώσεις χρώματος ερυθρού, κατάλληλα για εντοιχισμένη τοποθέτηση. Στην μπροστινή όψη θα υπάρχει πόρτα από ημιδιαφανές γυαλί πάχους 5 mm στην οποία θα αναγράφονται με ερυθρό χρώμα τα γράμματα Π.Φ.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα φέρει:

α) Ειδική δικλείδα (κρουνός ορειχάλκινος) διαμέτρου 2", τύπου πυροσβεστικής, το ένα άκρο της οποίας θα συνδέεται με το δίκτυο και στο άλλο θα φέρει διάταξη για την προσαρμογή σε αυτήν συνδέσμου του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

β) Διπλωτήρα ή τυλικτήρα, για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα.

γ) Εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα από πλέγμα συνθετικών ινών με εσωτερική επένδυση ελαστικού, διαμέτρου 1 3/4", μήκους 20 m, ο οποίος μέσω ειδικού συνδέσμου θα είναι μόλις συνδεδεμένος στην παραπάνω δικλείδα.

δ) Ακροφύσιο εκτόξευσης νερού, ειδικού τύπου (αυλός πυρόσβεσης από ειδικό κράμα αλουμινίου) με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής (βολής) καθώς και δημιουργίας προπετάσματος για την προστασία του χειριστή, μόνιμα συνδεδεμένο στο άκρο του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

#### 5.1.5 Στόμιο σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων

Για την σύνδεση των οχημάτων της πυροσβεστικής υπηρεσίας προς το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό, προβλέπεται η εγκατάσταση δίστομου πυροσβεστικού κρουνού Φ 2 1/2" 2 1/2" 4", δηλαδή με δύο εξόδους Φ 2 1/2", με τάπες ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες που συγκρατούνται με αλυσίδες, με βαλβίδα αντεπιστροφής σε κάθε κλάδο και με στόμιο διαμέτρου 4" για σύνδεση προς το δίκτυο. Το όλο εξάρτημα θα είναι ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο.

Ο δίστομος πυροσβεστικός κρουνός θα συνδέεται με τον συλλέκτη πυρόσβεσης μέσω βάνας. Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα επιτρέπει την ροή του νερού μόνο από το πυροσβεστικό αυτοκίνητο προς το δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου.

### 5.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

#### 5.3 ΓΕΝΙΚΑ

Για την πυροπροστασία του κτιρίου εκτός από την πυρόσβεση με νερό θα εγκατασταθούν και τα κάτωθι πυροσβεστικά συστήματα:

α] Φορητοί πυροσβεστήρες.

Ο εργολάβος μετά την παράδοση της εγκατάστασης, και αφού έχει κάνει τις απαραίτητες ρυθμίσεις και δοκιμές του κάθε συστήματος οφείλει να υπογράψει και να παραδώσει στην επιβλεψη υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599/1986 για το κάθε ένα σύστημα ξεχωριστά, "ότι έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με τις εγκεκριμένες τεχνικές περιγραφές και ότι λειτουργεί καλώς", καθώς και κάθε άλλο σχετικό έγγραφο που αφορά την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης και θα ζητηθεί από την Πυροσβεστική Υπηρεσία για την χορήγηση του Πιστοποιητικού Πυροπροστασίας.

#### 5.4 ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

Προβλέπεται η τοποθέτηση φορητών πυροσβεστικών μέσων για την τοπική αντιμετώπιση φωτιάς όταν εμφανισθεί.

Συγκεκριμένα προβλέπεται η τοποθέτηση φορητών πυροσβεστήρων σε όλο το κτίριο, ούτως ώστε κανένα σημείο της κάτοψης να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 15 m από φορητό πυροσβεστήρα.

Οι θέσεις εγκατάστασής τους φαίνονται στα σχέδια.

Οι πυροσβεστήρες θα αναρτώνται από τον τοίχο με ειδικά προς τούτο στηρίγματα.

Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 1.50 m από το δάπεδο.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι ξηράς κόνεως, χωρητικότητας 6 kg και θα φέρουν επικολημένες σαφείς οδηγίες χρήσεως.

Σε ορισμένους χώρους θα εγκατασταθούν και φορητοί πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>, χωρητικότητας 5 kg όπως φαίνονται στα σχέδια.

##### 5.4.1 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης ή βάσης νερού

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.6.1 του άρθρου 3 των ειδικών διατάξεων επιβάλλεται η τοποθέτηση ενός (1) πυροσβεστήρα ανά 100 τ.μ. μικτής επιφάνειας.

Ανεξάρτητα από τους υπολογισμούς, ο ελάχιστος αριθμός πυροσβεστήρων δεν πρέπει να είναι μικρότερος των δύο (2).

Επομένως απαιτούνται κατ' ελάχιστον 12 πυροσβεστήρες. Όμως θα τοποθετηθούν συνολικά 15 πυροσβεστήρες για την καλύτερη κάλυψη του κτηρίου.

Σύμφωνα με το άρθρο 3 της Κ.Υ.Α 17230/671/2005 (ΦΕΚ 1218/Β/1-9-2005), κατά τη διαδικασία σήμανσης των πυροσβεστήρων στην περίπτωση που πραγματοποιείται ανανέωση και αντικατάσταση του κατασβεστικού υλικού θα τοποθετείται αυτοκόλλητη, ανεξήτηλη και ευανάγνωστη ετικέτα επί του πυροσβεστήρα που θα αναγράφει τα πλήρη στοιχεία της αναγνωρισμένης εταιρίας που πραγματοποίησε την αντικατάσταση καθώς και το έτος που έγινε η εργασία αυτή. Η ετικέτα αυτή θα έχει διαφορετικό χρώμα ανά έτος, ανάλογα με το ψηφίο λήξης του έτους ως εξής: Άσπρο για τα λήγοντα σε 0, Κίτρινο για τα λήγοντα σε 1, Πορτοκαλί για τα λήγοντα σε 2, Καφέ για τα λήγοντα σε 3, Πράσινο για τα λήγοντα σε 4, Μπλέ για τα λήγοντα σε 5, Μώβ για τα λήγοντα σε 6, Γκρί για τα λήγοντα σε 7, Βυσσινί για τα λήγοντα σε 8, Μαύρο για τα λήγοντα σε 9.

#### **5.4.2 Πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> 6 kg**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> των 6 kg θα είναι κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαϊών κατηγορίας Α, Β, C και Ε δηλαδή πυρκαϊών που προέρχονται από στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα και πάνω σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με τάση λειτουργίας μέχρι 1000 VOLT.

Το κυλινδρικό σώμα του πυροσβεστήρα θα κατασκευασθεί από χαλυβδόφυλλο ικανού πάχους, ώστε να αντέχει σε δοκιμασία με υδραυλική πίεση 250 atm.

Ο ελαστικός σωλήνας του πυροσβεστήρα θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση δοκιμής 250 atm) και θα φέρει διάταξη διακοπής της εκτόξευσης. Στο ελεύθερο άκρο του ο σωλήνας θα φέρει κατάλληλη πεπλατυσμένη χοάνη (ακροφύσιο) από υλικό που δεν θα είναι καλός αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμού.

Το κλείστρο του πυροσβεστήρα θα είναι πιεστικό, Αμερικανικού τύπου ή τύπου πιστολιού (για τους πυροσβεστήρες μικράς περιεκτικότητας).

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσης κ.λ.π.) θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τους ισχύοντες Ελληνικούς και διεθνείς Κανονισμούς.

### **5.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**

#### **5.5.1 Γενικά**

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης σκοπό έχει την ανίχνευση, την χειροκίνητη ενεργοποίηση συναγερμού, την αναγγελία πυρκαγιάς, την ενεργοποίηση των συστημάτων πυροπροστασίας, την ειδοποίηση για την ενεργοποίηση του δικτύου των SPRINKLERS και την ειδοποίηση για συναγερμό ή βλάβη των τοπικών πινάκων των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης και ανίχνευσης.

Θα εγκατασταθεί πίνακας πυρανίχνευσης διευθυνσιοδοτημένος.

Η όλη εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής:

Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης (ανιχνευτές).

Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και αναγγελίας συναγερμού (σειρήνες συναγερμού με φλας, υαλόφρακτα κουμπιά αναγγελίας πυρκαϊάς και φλας).

Τοπικά συστήματα αυτόματης κατάσβεσης (ανιχνευτές, κομβία, σειρήνες, φωτεινές ενδείξεις, τοπικοί πίνακες πυρασφάλειας).

Κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας (ΚΠΠ) τεσσάρων βρόχων με σύστημα τροφοδοσίας.

Σύνδεση του κεντρικού πίνακα πυρασφάλειας με την Πυροσβεστική Υπηρεσία μέσω Ο-ΤΕ.

Δίκτυο καλωδιώσεων, σωληνώσεων και σχαρών προστασίας καλωδίων για όλα τα πα-  
ραπάνω.

Ο εργολάβος μετά από την παράδοση της εγκατάστασης και αφού θα έχει κάνει τις απα-  
ραίτητες ρυθμίσεις και δοκιμές της εγκατάστασης οφείλει να υπογράψει και να παραδώσει  
στην επίβλεψη υπεύθυνη δήλωση του Ν 1599/1986 ότι “ η εγκατάσταση έχει κατασκευασθεί  
σύμφωνα με τις εγκεκριμένες τεχνικές περιγραφές και ότι λειτουργεί καλώς” καθώς και κάθε  
άλλο σχετικό έγγραφο που αφορά την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης και θα ζητηθεί από  
την Πυροσβεστική Υπηρεσία για την χορήγηση του Πιστοποιητικού Πυροπροστασίας.

### 5.5.2 Γενική διάταξη

Η αρχή λειτουργίας του συστήματος πυρανίχνευσης θα είναι της αναλογικής σημειακής  
αναγνώρισης (ANALOGUE ADDRESSABLE).

Σύμφωνα με την αρχή αυτή, ο κεντρικός πίνακας πυρασφάλειας (ΚΠΠ) αναγνωρίζει όλα  
τα περιφερειακά στοιχεία του συστήματος ως ξεχωριστά σημεία.

Στο κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης το οποίο  
θα καλύπτει όλους τους χώρους.

Σε όλους τους χώρους (εκτός από τους χώρους υγιεινής) θα εγκατασταθούν ανιχνευτές  
καπνού φωτοηλεκτρονικοί, εκτός από τους χώρους που σημειώνονται στα σχέδια όπου θα  
εγκατασταθούν ανιχνευτές θερμότητας.

Οι ανιχνευτές καπνού θα εγκατασταθούν έτσι ώστε να καλύπτουν επιφάνεια μικρότερη  
από 50 m<sup>2</sup>, η μέγιστη απόσταση μεταξύ των ανιχνευτών να είναι 10 m και η μέγιστη απόσταση  
ανιχνευτή από τοίχο 4.5 m.

Οι ανιχνευτές θερμότητας θα εγκατασταθούν έτσι ώστε να καλύπτουν επιφάνεια μικρό-  
τερη από 35 m<sup>2</sup> και να απέχουν από τοίχο απόσταση μικρότερη από 6 m.

Όλοι οι ανιχνευτές θα είναι σημειακής αναγνώρισης.

Για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού θα εγκατασταθούν κα-  
τευθυντικοί σταθμοί αναγγελίας (μπουτόν) σημειακής αναγνώρισης κοντά σε κάθε έξοδο δια-  
φυγής σε απόσταση μικρότερη του 1.50 m από κάθε έξοδο, σε εμφανή σημεία, ένα τουλάχισ-  
τον σε κάθε όροφο, έτσι ώστε κανένα σημείο του ορόφου να μην απέχει περισσότερο από 50  
m.

Για την αναγγελία συναγερμού θα εγκατασταθούν σειρήνες συναγερμού με ενσωματωμέ-  
νο φλας (συμβατικές) σε θέσεις τέτοιες στο κτίριο ώστε να καλύπτεται όλη η έκταση του κτιρί-  
ου.

Όλοι οι ανιχνευτές, τα κομβία και τα στοιχεία ταυτότητας και εντολών συνδέονται με τον  
ΚΠΠ με ένα διπολικό καλώδιο (βρόχος). Σε κάθε βρόχο θα μπορούν να συνδεθούν 99 ανι-  
χνευτές και κομβία και 99 στοιχεία ταυτότητας και εντολών (Monitor και Control Modules). Ο  
πίνακας προβλέπεται να έχει την δυνατότητα 2 βρόχων.

Το μήκος καλωδίου σε κάθε βρόχο θα είναι το μέγιστο 1.500 m.

Πάνω στο βρόχο ανά 20 περίπου σημεία θα εγκατασταθούν απομονωτές (ISOLATOR  
MODULES) ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ο βρόχος να μπορεί να απομονωθεί μετα-  
ξύ των δύο ISOLATOR στο σημείο που έγινε το βραχυκύκλωμα, ώστε να μπορεί να λειτουργεί  
ο υπόλοιπος βρόχος.

### 5.5.3 Καλωδιώσεις και σωληνώσεις προστασίας καλωδίων

Το δίκτυο των βρόχων σημειακής αναγνώρισης και διευθύνσεων θα κατασκευασθεί από  
καλώδιο ερυθρού χρώματος firecel SR 108 2 X 1,5 mm<sup>2</sup>.

Το δίκτυο τροφοδοσίας θα κατασκευασθεί από καλώδιο NYM 2 X 1.5 mm<sup>2</sup>.



#### 5.5.4 Φωτοηλεκτρονικός Ανιχνευτής Πυρκαϊάς

Ο ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα προς τους κανονισμούς NFPA, LPCB (FOC Αγγλία), Vds (DIN Γερμανία), θα πληροί τις προδιαγραφές UL-STANDARD 268, BS 5446 Part 1 & EN 54, εξ'ολοκλήρου SOLID STATE κατάλληλος για ανίχνευση φωτιάς υποβόσκουσας [smouldering fire] και φωτιάς ταχείας καύσεως με φλόγα.

Η λειτουργία του θα βασίζεται στην διάθλαση φωτεινής δέσμης, λόγω εμφανίσεως καπνού, πάνω σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο. Η κατασκευή του σκοτεινού θαλάμου θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται υψηλός λόγος σήματος προς θόρυβο και να μειώνεται στο ελάχιστο η ενεργοποίηση του ανιχνευτή από οποιαδήποτε παρασιτική πηγή.

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει χρονοκύκλωμα καθυστέρησης ενεργοποίησης του συναγερμού δηλαδή:

— Σε κατάσταση ηρεμίας του ανιχνευτή η φωτοδίοδος θα εκπέμπει οπτικό σήμα (δειγματοληψίας) με συχνότητα ανά 8 secs. Με την είσοδο καπνού στον σκοτεινό θάλαμο ο οπτικός παλμός δειγματοληψίας λειτουργεί με μεγαλύτερη συχνότητα ανά 1 sec.

— Δύο επιτυχείς δειγματοληψίες ανά 1 sec δίνουν σήμα συναγερμού.

Ετσι εξασφαλίζεται ο έλεγχος και η επιβεβαίωση της εντολής συναγερμού αποφεύγοντας την περίπτωση ενεργοποίησης από τυχαίο συμβάν διέλευσης μικρής ποσότητας καπνού από τον ανιχνευτή. Με την ενεργοποίηση του ανιχνευτή η λυχνία led θα παραμένει συνεχώς αναμμένη μέχρι να διακοπεί η τάση λειτουργίας του από τον πίνακα πυρανίχνευσης. Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα έχει ρυθμιστεί από το εργοστάσιο αλλά θα μπορεί να ρυθμιστεί και κατά βούληση.

Η δοκιμή του ανιχνευτή θα επιτυγχάνεται μέσω βυσματικής κάρτας χωρίς τη χρησιμοποίηση καπνού, και η επαναφορά του σε ηρεμία θα γίνεται χωρίς την αντικατάσταση κανενός στοιχείου.

Ο ανιχνευτής θα φέρει επίσης:

- Βάση με μηχανισμό ασφαλείας για την αποφυγή αποξηλώσεώς του από μη εξουσιοδοτημένο άτομο.

- Φωτεινή ένδειξη LED ενεργοποιούμενη στον συναγερμό, στην βάση του.
- Επαφές για την σύνδεση οπτικής ένδειξης LED σε απομακρυσμένο σημείο.
- Ο ανιχνευτής θα λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες:
- Θερμοκρασία:  $-10^{\circ}\text{C}$   $\square$   $60^{\circ}\text{C}$
- Υγρασία: 10%  $\square$  90 % RH.

Η τάση λειτουργίας του θα είναι 24 V.

**5.5.5 Μπουτόν Χειροκίνητου Συναγερμού Σημειακής Αναγνώρισης**

Το μπουτόν χειροκίνητου συναγερμού πυρκαγιάς σημειακής αναγνώρισης θα είναι αποδεδειγμένης σχεδίασης και θα διαθέτει ενσωματωμένη μονάδα επικοινωνίας για απευθείας σύνδεση στον αναλογικό βρόχο ανίχνευσης.

Θα διαθέτει άμεση δεκαδική διευθυνσιοδότηση, ενσωματωμένη ηλεκτρονικά, γρήγορη απόκριση, LED ενεργοποίησης και θα είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις των BS5839, Part 2.

Η διεύθυνση του μπουτόν θα καθορίζεται απλά με την χρήση των περιστροφικών διακοπών, οι οποίοι βρίσκονται στο πίσω μέρος του μπουτόν.

Η λειτουργία του μπουτόν θα στηρίζεται σε έναν μικροδιακόπτη, ο οποίος "κρατείται" από την άκρη του τζαμιού. Όταν το τζάμι σπάσει ο διακόπτης θα απελευθερώνεται και θα μεταδίδεται ένα σήμα στον κεντρικό πίνακα, ο οποίος στη συνέχεια θα ενεργοποιεί τον συναγερμό.

Το μπουτόν θα διαθέτει επίσης, ειδικό κλειδί ελέγχου, το οποίο μπορεί να πιεστεί στο πλαϊνό μέρος του μπουτόν και με τον τρόπο αυτό να απελευθερωθεί ο μικροδιακόπτης και έτσι να γίνει ένας πλήρης λειτουργικός έλεγχος του μπουτόν.

**Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Τάση λειτουργίας:	24 VDC	
Τάση βρόχου (μέγιστη):	28 VDC	
Ρεύμα βρόχου (μέγιστο):	210 $\mu$ A	
Διαστάσεις (επίτοιχου μπουτόν):	87 X 87 X 52 mm	(ημι- χωνευτού):
	87 X 87 X 33 mm	
Χρώμα:	Κόκκινο	

**5.5.6 Σειρήνα Συναγερμού, Συμβατική, απλή και με ενσωματωμένο φλάς**

Η σειρήνα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN54 Part 3.

Η βάση της θα είναι ή IP44 χαμηλού προφίλ ή κατάλληλη για επίτοιχη εγκατάσταση με προστασία IP55 ή IP66 ανάλογα με τον χώρο που θα εγκατασταθεί.

Θα φέρει σφραγίδα CE, η οποία επιβεβαιώνει την συμφωνία με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Κοινότητας ως προς την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

**Χαρακτηριστικά**

- Διακριτικό σχήμα χαμηλού προφίλ, που ακουστικά θα είναι λίαν αποδοτικός παράγοντας, υψηλή ένταση σε χαμηλά επίπεδα ρεύματος.
- 800 Hz συνεχής τόνος, 103 db (A) στο 1 μέτρο, 18 mA
- 2400 Hz συνεχής τόνος, 106 db (A) στο 1 μέτρο, 21 mA

- Ενσωματωμένος εξασθενητής, που θα μειώνει την ένταση κατά 15 db (A) και το ρεύμα κατά 10 mA.
- Οι μονάδες θα διαθέτουν ευρυγώνια, ομοιόμορφη διασκόρπιση του ήχου, εξασφαλίζοντας καλή ακουστική προς όλες τις κατευθύνσεις.
- Οι σειρήνες θα μπορούν να εγκατασταθούν είτε οριζόντια, είτε κάθετα για μέγιστη ευελιξία κατά την εγκατάσταση.
- Θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό ABS για καλαισθησία στην εμφάνιση και αντίσταση στα κτυπήματα, σε κόκκινο ή σε λευκό χρώμα.
- 15-33V τάση λειτουργίας.
- Θα έχουν κατασκευή με στερεού τύπου ηλεκτρονικά, προστατευόμενα από ζημιά κατά την εγκατάσταση.
- Προστασία IP44, IP55 ή IP66 ανάλογα με την βάση.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -30 έως +70 °C, για συμβατικές σειρήνες
- Υγρασία 93% στους 55°C, με επίτοιχη βάση
- Οι ήχοι θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των BS 5839
- Οι ήχοι και του πρώτου και του δεύτερου σταδίου θα είναι πολωμένοι
- Στις περιπτώσεις που η σειρήνα διαθέτει ενσωματωμένο φλας αυτό θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
  - Ρυθμός φλας, μία φορά ανά 1.5 secs
  - Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος 25 mA στα 24 V
  - Μεγάλη επιφάνεια φλας για μέγιστη ορατότητα

## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### 6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όλοι οι κύριοι χώροι του κτηρίου εκτός των χώρων Η/Μ εγκαταστάσεων (υδροστάσιο, , αντλιοστάσιο πυρόσβεσης) και τον διάδρομο σύνδεσης των χώρων αθλητών με την αίθουσα αγώνων, κλιματίζονται με Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και δίκτυα αεραγωγών.

- Η αίθουσα του κυλικείου και η γειτονική αποθήκη θα κλιματίζονται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.1).

- Το WC ΑΜΕΑ και τα παρακείμενα αποδυτήρια θα κλιματίζονται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.2).

- Οι χώροι ιατρείου – γραφείου – διαιτητών, και εισόδου αθλητών, τα παρακείμενα αποδυτήρια και τα WC κοινού θα κλιματίζονται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.3).

- Η αίθουσα τέλεσης αγώνων θα κλιματίζεται μέσω δυο κεντρικών κλιματιστικών μονάδων (Κ.Κ.Μ.4 & 5).

- Ο χώρος των Κερκίδων θα κλιματίζεται μέσω μίας μονάδας (Κ.Κ.Μ.6).

Η παραγωγή του θερμού - ψυχρού νερού που θα τροφοδοτεί τα στοιχεία των Κ.Κ.Μ. 1 έως 6 θα γίνεται σε δύο ;ντλίες θερμότητας αέρα - νερού, εγκατεστημένους εξωτερικά του κτηρίου στη θέση που φαίνεται στα σχέδια στην οροφή της δεξαμενής πυρόσβεσης.

Κλιματισμός θα τοποθετηθεί στους κύριους χώρους μέσω δισωλήνιου δικτύου και τοπικών κλιματιστικών μονάδων. Όλες οι ΚΚΜ θα ελέγχονται από τοπικούς θερμοστάτες και δίοδες ηλεκτροβαλβίδες εκτός από εκτός από την ΚΚΜ3 η οποία θα ελέγχεται από κοινό θερμοστάτη χώρου και δεν θα διαθέτει ηλεκτοβαλβίδα.

Οι ΚΚΜ 1,2,3 & είναι τύπου ψευδοροφής, η ΚΚΜ 6 είναι εμφανής ανηρτημένη από την οροφή και οι κλιματιστικές μονάδες 4 & 5 τοποθετούνται στο δώμα του υδροστασίου και είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό περιβάλλον.

Το κεντρικό υδροστάσιο προβλέπεται στο ισόγειο του κτηρίου. Σ' αυτό τοποθετούνται οι κυκλοφορητές – αντλίες, βάνες κ.λ.π. για την διανομή του θερμού ή ψυχρού νερού.

Η παραγωγή του θερμού νερού θα γίνεται στο υδροστάσιο του κτηρίου όπου θα τοποθετηθεί ένα boiler τριπλής ενέργειας.

### 6.2 ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΓΩΝΩΝ

Ο αέρας θα προσάγεται στο χώρο της αίθουσας αγώνων με δώδεκα (12) στόμια οροφής στροβιλισμού (περιστρεφόμενης δέσμης), διαμέτρου Φ500mm και παροχής 1.756m<sup>3</sup>/h έκαστο. Τα στόμια αυτά θα είναι διατεταγμένα κεντρικά στον χώρο της αίθουσας σε κάναβο δυο γραμμών και έξιστηλών, διαστάσεων 5.00m x 5,60m. Θα έχουν στραμμένα τα πτερύγια τους κατά 90<sup>0</sup> προς το δάπεδο για τη χειμερινή λειτουργία και 45<sup>0</sup> για τη θερινή λειτουργία.

Η απαγωγή του αέρα στον χώρο της αίθουσας αγώνων θα γίνεται με δέκα έξι (16) κυκλικά στόμια οροφής με σταθερά ομόκεντρα πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης, διαμέτρου Φ450mm και παροχής 1,319m<sup>3</sup>/h έκαστο. Τα στόμια θα είναι, διατεταγμένα σε δύο ομάδες των οκτώ (8) στομιών εκατέρωθεν των στομιών προσαγωγής, σε δύο γραμμές. Κάθε ομάδα θα απέχει από τα στόμια προσαγωγής 5.05m ώστε να διασφαλίζεται η αποφυγή βραχυκύκλωσης του αέρα προσαγωγής με τον αέρα απαγωγής.

Η εγκατάσταση γενικά θα λειτουργεί σε δύο συνθήκες: Συνθήκες αγώνων και συνθήκες προπόνησης. Στις περιπτώσεις που έχουμε αθλητικές διοργανώσεις με μεγάλη προσέλευση κοινού, το σύστημά μας θα πρέπει να αντιμετωπίζει μεγάλα λανθάνοντα φορτία. Τότε θα λει-

τουργεί με 100% προσαγωγή νωπού αέρα. Θα πρέπει 5 έως 6 ώρες πριν την διεξαγωγή τέτοιων διοργανώσεων να τίθεται σε λειτουργία το σύστημα κλιματισμού, ώστε οι ανάλλακτες αέρα-αέρα των Κ.Κ.Μ. να προλαβαίνουν να φτάσουν τις συνθήκες λειτουργίας τους και το σύστημα να αποδίδει ικανοποιητικά

### 6.3 ΚΕΡΚΙΔΕΣ

Ο αέρας θα προσάγεται στο χώρο των κερκίδων αίθουσας αγώνων με πέντε (5) στόμια οροφής στροβιλισμού (περιστρεφόμενης δέσμης), διαμέτρου Φ 400mm και παροχής 589 m<sup>3</sup>/h έκαστο. Τα στόμια αυτά θα είναι διατεταγμένα σε μια γραμμή κεντρικά στον χώρο της αίθουσας σε αποστάσεις μεταξύ τους 6,70 μ. Θα έχουν στραμμένα τα πτερύγια τους κατά 90° προς το δάπεδο για τη χειμερινή λειτουργία και 45° για τη θερινή λειτουργία.

Η απαγωγή του αέρα στον χώρο κερκίδων θα γίνεται με έξι (6) κυκλικά στόμια οροφής με σταθερά ομόκεντρα πτερύγια και διάφραγμά ρύθμισης, διαμέτρου Φ350mm και παροχής 489m<sup>3</sup>/h έκαστο. Τα στόμια θα είναι, διατεταγμένα σε μια γραμμή σε απόσταση μεταξύ τους 5,25 μ. Κάθε στόμιο θα απέχει από τα πλησιέστερα στόμια προσαγωγής 4,60 m ώστε να διασφαλίζεται η αποφυγή βραχυκύκλωσης του αέρα προσαγωγής με τον αέρα απαγωγής.

### 6.4 ΛΟΙΠΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΛΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΑΓΩΝΩΝ - ΚΕΡΚΙΔΩΝ

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

### 6.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΟΥ - ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Για την παραγωγή θερμού - ψυχρού νερού θα εγκατασταθούν δύο όμοιες αερόψυκτες αντλίες θερμότητας αέρα - νερού ψυκτικής & θερμικής ισχύος 160 kW έκαστη, εξωτερικού χώρου, και ελάχιστης απόδοσης COP 2,93 & EER 2,93. Οι αντλίες θερμότητας θα φέρουν συμπιεστές ελικοειδούς τύπου (scroll) και θα περιλαμβάνουν συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, αερόψυκτους συμπυκνωτές, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας. Θα παράγουν κρύο νερό θερμοκρασίας εξόδου/εισόδου στον εξατμιστή 70C/120C και θα λειτουργούν παραλληλισμένοι. Κάθε ψύκτης θα φέρει ενσωματωμένο υδροστάσιο, με δοχείο διαστολής, αντλία του πρωτεύοντος κυκλώματος ψύξης και δοχείο αδρανείας.

Η συνολική ψυκτική και θερμική ισχύς των δύο μηχανημάτων θα είναι 2τεμ. x 160kW = 320 kW.

Το νερό εξόδου στην ψύξη θα είναι 7° C και θερμοκρασία περιβάλλοντος 35° C.

Το νερό εξόδου στην θέρμανση θα είναι 45° C και θερμοκρασία περιβάλλοντος 0° C.

Οι ανεμιστήρες θα είναι αξονικοί με inverter.

### 6.6 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΟΥ (ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ)

Η λειτουργία των αντλιών θερμότητας θα ελέγχεται από ειδικό ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου (παραλληλισμού) και επιτήρησης ψυχορστασίου (CPC). Το σύστημα θα διαχειρίζεται την λειτουργία των δύο αντλιών θερμότητας και την αντλία κυκλοφορίας ψυχρού νερού ανά αντλία θερμότητας του πρωτεύοντος κυκλώματος με το σενάριο λειτουργίας για σταθερή παροχή.

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

Καθώς το ψυκτικό φορτίο θα μειώνεται οι δίοδες αναλογικές βαλβίδες θα στρέφονται προς την κλειστή θέση με αποτέλεσμα η διαφορική πίεση του συστήματος διανομής νερού να αρχίζει να αυξάνει. Ένας αναλογικός μεταδότης διαφορικής πίεσης νερού τοποθετημένος στα 2/3

της μέγιστης διαδρομής θα μετρά την αύξηση της διαφοράς πίεσης και θα δίνει προς την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του ψυχοστασίου ένα σήμα αποφόρτισης των αντλιών θερμότητας κατά στάδια. Η διαφορά που θα δημιουργείται μεταξύ της παροχής πρωτεύοντος νερού και παροχής δευτερεύοντος κυκλώματος νερού θα εκτονώνεται στο σωλήνα παράκαμψης (bypass) μεταξύ προσαγωγής / επιστροφής.

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

Η μέτρηση και σύγκριση των παροχών πρωτεύοντος/δευτερεύοντος κυκλώματος θα γίνεται με τη βοήθεια δύο αισθητηρίων θερμοκρασίας τοποθετημένων στην κοινή έξοδο και την κοινή επιστροφή του συστήματος ψυχρού νερού. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου – αλληλεπιστάσεως της ψυκτικής εγκατάστασης θα δέχεται τις μετρήσεις των αισθητηρίων και μέσω ειδικών αλγορίθμων/εξισώσεων ανάμιξης θερμοκρασιών θα αποφασίζει για την πρόσθεση/αφαίρεση των αντλιών θερμότητας ώστε να επιτύχει τη μέγιστη απόδοση. Η επιλεκτική λειτουργία θα είναι δυνατόν να καθοριστεί ορίζοντας ένα συγκρότημα σαν συγκρότημα βάσης ή συγκρότημα αιχμής ή συγκρότημα αιωρούμενο.

Το Σύστημα παραλληλισμού θα αποτελείται από:

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

Το Σύστημα Παραλληλισμού θα επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. Πρόσθεση / Αφαίρεση αντλιών θερμότητας
2. Βέλτιστη λειτουργία μέσω ειδικών αλγορίθμων
3. Κυκλική λειτουργία αντλιών θερμότητας με βάση τις ώρες λειτουργίας της κάθε αντλίας θερμότητας
4. Διαχείριση ψυχοστασίου σε περίπτωση βλάβης αντλίας θερμότητας ή αντλίας in line.

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

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

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

1. Την θερμοκρασία επιστροφής νερού στο ψυχοστάσιο και σε κάθε αντλία θερμότητας
2. Την κατάσταση λειτουργίας αντλιών θερμότητας και αντλιών
3. Τα μηνύματα καλής λειτουργίας και βλάβης των αντλιών θερμότητας και του Ψυχοστασίου.

**6.7 ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (Κ.Κ.Μ.)**

	Κλιματιστική Μονάδα	ΚΚΜ 1	ΚΚΜ 2	ΚΚΜ 3	ΚΚΜ 4	ΚΚΜ 5	ΚΚΜ 6
<b>Παροχή Αέρα (m<sup>3</sup>/h)</b>	Προσαγωγή	850,00	513,00	953,00	10.536,00	10.536,00	2.944,00
	Νωπός	850,00	513,00	953,00	10.536,00	10.536,00	2.944,00
	Απαγωγή	850,00	513,00	953,00	10.536,00	10.536,00	2.944,00
	Απόρριψη	850,00	513,00	953,00	10.536,00	10.536,00	2.944,00
<b>Απόδοση (%)</b>		55	55	55	55	55	55
<b>Στατική Πίεση mm Σ.Υ.</b>	Προσαγωγής	10,48	6,08	8,00	30,65	24,60	16,87
	Επιστροφής	8,15	1,05	11,90	25,20	16,54	15,92
<b>Φορτία (kW)</b>	Ολικό Ψυκτικό Φορτίο	10,50	5,00	12,00	125,00	125,00	55,00
	Ολικό Θερμικό Φορτίο	7,50	3,00	5,00	80,00	80,00	24,00

Οι Κ.Κ.Μ. 4 & 5 θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, κατακόρυφης διάταξης δύο επιπέδων (double-deck) και θα φέρουν: Διπλό κιβώτιο μίξης με κατακόρυφες απολήξεις προσαγωγής/απαγωγής κυκλικής διατομής για σύνδεση με τους αεραγωγούς και οριζόντιες απολήξεις νωπού/απόρριψης ορθογωνικής διατομής, πλακοειδή εναλλάκτη αέρα-αέρα με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 55%, κιβώτιο φίλτρων, τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής με ρύθμιση στροφών, τμήμα ανεμιστήρα επιστροφής με ρύθμιση στροφών, τμήμα στοιχείων νερού με θερμαντικό στοιχείο, ψυκτικό στοιχείο και μεταθερμαντικό στοιχείο, λεκάνη σταγονοσυλλέκτη, ηχοπαγίδες Φ800mm x 1.500mm τόσο στην προσαγωγή όσο και στην απαγωγή.

Οι Κ.Κ.Μ. 1,2,3 θα είναι εσωτερικού χώρου, χαμηλού ύψους, κατάλληλες για εγκατάσταση εντός ψευδοροφής. Θα φέρουν ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής με ρύθμιση στροφών, περιστροφικό εναλλάκτη αέρα/αέρα με απόδοση τουλάχιστον 55%, φίλτρα και στοιχείο νερού κοινό για τις λειτουργίες ψύξης και θέρμανσης. Επίσης θα φέρουν μεταθερμαντικές ηλεκτρικές αντιστάσεις.

Η Κ.Κ.Μ. 6 θα είναι εσωτερικού χώρου, χαμηλού ύψους, κατάλληλη για ανάρτηση από την οροφή, εμφανούς τοποθέτησης. Θα φέρει ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής με ρύθμιση στροφών, περιστροφικό εναλλάκτη αέρα/αέρα με απόδοση τουλάχιστον 55%, φίλτρα και στοιχείο νερού κοινό για τις λειτουργίες ψύξης και θέρμανσης. Επίσης θα φέρει μεταθερμαντικές ηλεκτρικές αντιστάσεις.

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

Οι Κ.Κ.Μ. θα πληρούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά μεγέθη:

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (Κ.Κ.Μ.)****6.8 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ IN-LINE**

Η κυκλοφορία νερού για τη θέρμανση και ψύξη των χώρων θα γίνεται μέσω κυκλοφορητών και αντλιών in-line.

Τα στοιχεία όλων των αντλιών και κυκλοφορητών φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

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

Κάθε κυκλοφορητής θα αποτελείται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσου. 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. Ο κυκλοφορητής είναι υδρολίπαντος, κατάλληλος για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση 6 bar. Οι αντλίες/κυκλοφορητές των πρωτεύοντων κυκλωμάτων θέρμανσης/ψύξης θα είναι σταθερών στροφών. Όλες οι αντλίες των επιμέρους κλάδων μετά τους συλλέκτες, δηλ. των δευτερευόντων κυκλωμάτων, θα διαθέτουν διάταξη ηλεκτρονικής ρύθμισής στροφών (inverters).

Η σύνδεση κάθε κυκλοφορητή/αντλίας στο δίκτυο του νερού θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα:

- α) Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά τον κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του κυκλοφορητή από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.
- β) Βαλβίδα αντεπιστροφής
- γ) Ένα φίλτρο νερού πριν τον κυκλοφορητή.

**6.9 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

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

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

Τα κλειστά δοχεία διαστολής τοποθετούνται στο υδροστάσιο ή εσωτερικά στις αντλίες θερμότητας. Συνδέονται αφ' ενός μεν με το σωλήνα επιστροφής του δικτύου αφ' ετέρου δε με το δίκτυο ύδρευσης μέσω αυτομάτου βαλβίδας πληρώσεως.

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

Προβλέπεται να εγκατασταθούν τα παρακάτω δοχεία διαστολής:

- Δοχείο διαστολής στο υδροστάσιο (πρωτεύον κύκλωμα : 2\*250 lt/3bar



- Δοχείο διαστολής αντλίας θερμότητας (πρωτεύον κύκλωμα : 35lt/3bar10bar (περιλαμβάνεται στην υδραυλική μονάδα)
- Δοχείο διαστολής δευτερεύοντος κυκλώματος: 35lt/3bar10bar (περιλαμβάνεται στην υδραυλική μονάδα)
- Δοχείο διαστολής πρωτεύοντος κυκλώματος θερμαντήρα ZNX: 5lt/10bar (περιλαμβάνεται στην υδραυλική μονάδα)
- Δοχείο διαστολής δευτερεύοντος κυκλώματος θερμαντήρα ZNX: 50lt/10bar
- Δοχείο διαστολής ηλιακών συλλεκτών: 50lt/6bar

#### 6.10 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

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

#### 6.11 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

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

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

#### Πάχος θερμομόνωσης σωληνώσεων για τα τεχνικά συστήματα θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης:

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m·K))}$ στους $20^\circ\text{C}$			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από ½" έως ¾"	9 mm	από ½" έως 2"	19 mm
από 1" έως 1½"	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **6.12 ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Στα διαγράμματα κλιματισμού σημειώνονται τα διάφορα όργανα ελέγχου (βάνες, φίλτρα, βαλβίδες αντεπιστροφής κ.λ.π.)

#### **6.13 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

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

Από τις Κ.Κ.Μ. θα αναχωρούν δίκτυα αεραγωγών από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο που θα καταλήγουν σε στόμια προσαγωγής του κλιματισμένου αέρα.

Στη συνέχεια με δίκτυα αεραγωγών απαγωγής θα γίνεται η επιστροφή του αέρα των χώρων προς την μονάδα και η απόρριψή του στο εξωτερικό περιβάλλον.

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

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

## 7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων σκοπό έχει να εξασφαλίσει την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για να καλύψει τις ανάγκες τροφοδοτήσεως φωτισμού και κίνησης όλων των της αίθουσας πολλών χρήσεων στο ΕΠΑΛ Νάξου.

Η εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων περιλαμβάνει:

- την εγκατάσταση φωτισμού (εσωτερικών χώρων και περιβάλλοντος χώρου)
- την εγκατάσταση ρευματοδοτών
- την εγκατάσταση κίνησης
- την εγκατάσταση τροφοδοσίας των πινάκων και τις καλωδιώσεις ισχύος και ελέγχου των κυκλωμάτων
- την εγκατάσταση των ηλεκτρικών πινάκων διανομής φωτισμού και κίνησης
- την εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης

### 7.2 ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ

Η ηλεκτροδότηση του κτηρίου θα γίνει από το εναέριο δίκτυο Χαμηλής Τάσης 230/400 V - 50Hz. της ΔΕΗ .

### 7.3 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και ο μετρητής. Ο μετρητής θα έχει άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

Από τον Γενικό Πίνακα του κτιρίου (Β.Π) τροφοδοτούνται με ανεξάρτητες γραμμές οι ηλεκτρικοί πίνακες. Η διάταξη διανομής φαίνεται στο Διάγραμμα Διανομής Ηλεκτρικών Πινάκων

### 7.4 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 1,5 mm<sup>2</sup> (ή και 2,5 mm<sup>2</sup> για ορισμένες γραμμές μεγάλου μήκους των φωτιστικών σωμάτων του αγωνιστικού χώρου για την μείωση της πτώσης τάσης) που ασφαλίζονται από μικροαυτόματους των 10 A.

Γενικά τα κυκλώματα φωτισμού είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα ρευματοδοτών.

Από κάθε κύκλωμα τροφοδοτούνται το πολύ 20 φωτιστικά.

### 7.5 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

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

## 7.6 ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

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

Ο χειρισμός του φωτισμού των όψεων του κτιρίου και των εξώθυρων θα γίνεται με φωτοκύτταρο εν σειρά με χρονοδιακόπτη συνδεδεμένο στο κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου. Η πλευρά της εισόδου των αθλητών και κοινού θα μπορεί να φωτίζεται αυτόνομα για τις περιπτώσεις προπονήσεων κ.λ.π.

Ο χειρισμός των προβολέων της αίθουσας αγώνων θα γίνεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου. Στους υπόλοιπους χώρους ο χειρισμός των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται με τοπικούς διακόπτες (απλούς, "κομιτατέρ", "αλλέ-ρετούρ" ή κομβία χειρισμού μέσω ηλεκτρονόμων).

## 7.7 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο εκτός αν δώσει σχετική εντολή η επίβλεψη. Προβλέπεται η εγκατάσταση ρευματοδότη τύπου SCHUCO απλών ή στεγανών με πλευρικές επαφές γειώσεως 16A - 250V για όλες τις γενικές χρήσεις, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα λήψης ηλεκτρικής ενέργειας όπου απαιτείται. Τα κυκλώματα ρευματοδοτών προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 2.5 mm<sup>2</sup> που ασφαλίζονται με μικροαυτόματους 16A. Τα κυκλώματα ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται γενικά από τους πίνακες φωτισμού - ρευματοδοτών και προστατεύονται από ρελαί διαρροής. Από κάθε κύκλωμα θα τροφοδοτούνται το πολύ 6 ρευματοδότες.

## 7.8 ΔΙΚΤΥΑ ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

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

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι ελαφρού τύπου, διάτρητες, από προγαλβανισμένο χαλυβδόελασμα σύμφωνα με το EN ISO 10147. Οι διαστάσεις τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

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

### 7.9 ΔΙΚΤΥΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

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

Σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από πεζοδρόμιο ή πλακόστρωση τοποθετούνται σε τάφρους ορθογωνικής διατομής βάθους 0,80m και πλάτους 0,50-0,80m, αναλόγως του αριθμού των διερχομένων σωλήνων. Οι σωληνώσεις στον πυθμένα του σκάμματος εγκιβωτίζονται με άμμο. Επάνω από τις σωληνώσεις και εντός του στρώματος άμμου τοποθετούνται πλάκες σήμανσης τύπου ΔΕΗ των 200kg/m<sup>3</sup> τσιμέντου διαστάσεων 50x25x3mm. Ακολουθεί επίχωση με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών πάχους 45cm περίπου, άοπλο και ενισχυμένο κονίαμα και πλάκες πεζοδρομίου. Επάνω από τις σωληνώσεις και σε βάθος 35cm τοποθετείται πλέγμα σήμανσης.

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

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

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

Καθ'όλη την ως άνω διαδρομή και σε θέσεις που φαίνονται στα συνημμένα σχέδια, θα υπάρχουν φρεάτια διελεύσεως υπογείων καλωδίων, διαστάσεων 40x40x50cm ή 50x50x60cm

ή 100x100x100cm με διάστρωση του πυθμένα με άμμο πάχους 5cm και σκυρόδεμα C20/25, πάχους 10cm για τα φρεάτια 40x40, 15cm για τα φρεάτια 50x50 και 20cm για τα φρεάτια 100x100. Η κατασκευή των πλευρικών επιφανειών και του πυθμένα θα γίνει με σκυρόδεμα C20/25, πάχους 10cm για τα φρεάτια 40x40, 15cm για τα φρεάτια 50x50 και 20cm για τα φρεάτια 100x100. Οι πλευρικές επιφάνειες και ο πυθμένας των φρεατίων 50x50 και 100x100 θα ενισχυθούν με δομικά πλέγματα T188 τοποθετημένα στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του σκυροδέματος, όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών. Η επίχριση του πυθμένα καθώς και των πλευρικών επιφανειών του φρεατίου θα γίνει με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου πάχους 2,5 εκατ.

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

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

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

#### 7.10 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ

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

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

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

## 8. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ & ΓΕΙΩΣΕΙΣ

### 8.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΣΑΠ) – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Στο κτήριο λόγω της θέσης και του μεγέθους του κρίνεται αναγκαίο να εγκατασταθεί Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας ικανό να μειώσει τον κίνδυνο ζημιών.

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

### 8.2 Το ΣΑΠ ΧΩΡΙΖΕΤΑΙ ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ.

#### 8.2.1 Εξωτερικό ΣΑΠ – Σχεδιασμός

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

Ένα εξωτερικό ΣΑΠ αποτελείται από τρία γενικά μέρη:

- Συλλεκτήριο σύστημα
- Σύστημα αγωγών καθόδου
- Σύστημα γείωσης

#### 8.2.2 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:

1. Της κυλιόμενης σφαίρας.

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

2. Της γωνίας προστασίας.

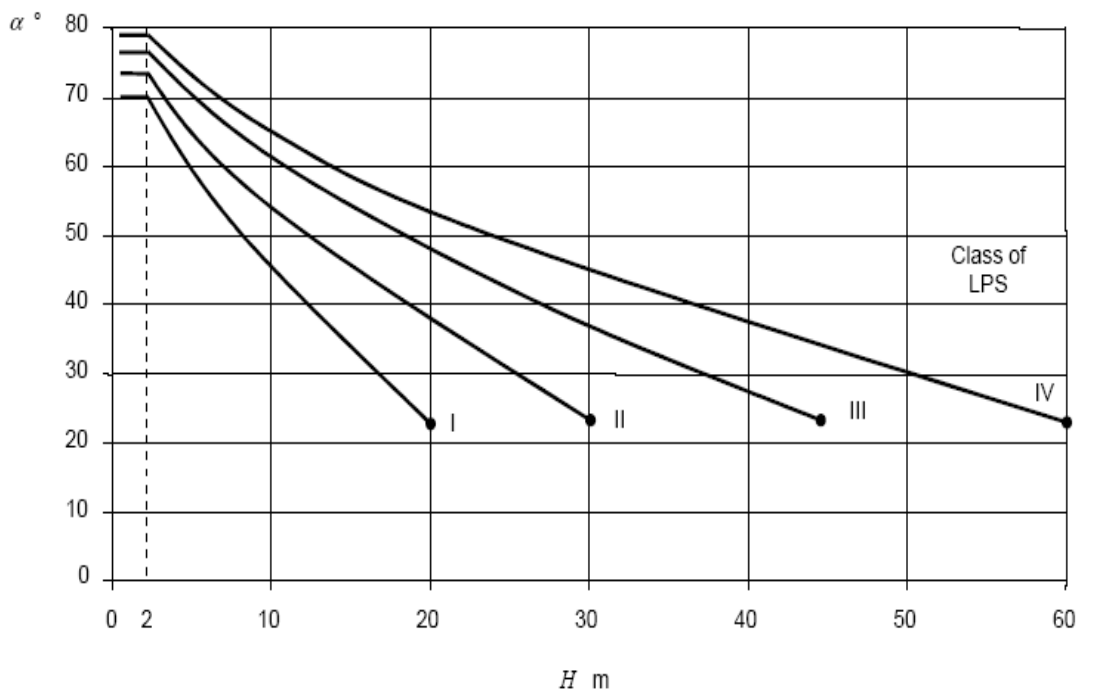
Η μέθοδος της γωνίας προστασίας εφαρμόζεται σε απλές κατασκευές αλλά περιορίζεται σε μέγιστο ύψος των 60 μέτρων (για στάθμη προστασίας IV)

3. Των βρόχων.

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

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

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



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 επίπεδων 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.

### 8.2.3 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. 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.

#### **ΤΥΠΙΚΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ**

Στάθμη προστασίας	Τυπικές αποστάσεις (m)
<b>I</b>	<b>10</b>
<b>II</b>	<b>10</b>
<b>III</b>	<b>15</b>
<b>IV</b>	<b>20</b>

#### **8.2.4 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.

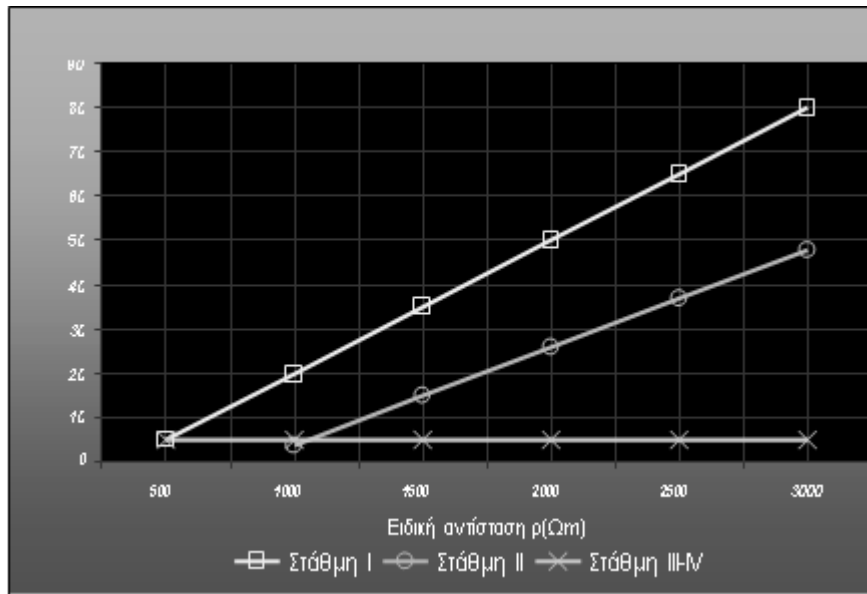
Από την άποψη της αντικεραυνικής προστασίας την καλύτερη λύση αποτελεί μια ενιαία γείωση ενσωματωμένη στο κτίριο, η οποία μπορεί να προσφέρει πλήρη προστασία (δηλαδή αντικεραυνική προστασία, προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης και των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων).

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.

## 8.2.4.1 ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΣΑΠ ΤΥΠΟΥ 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 ( $\Gamma 1$ ), 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 ( $\Gamma 1$ ) πρέπει να εγκατασταθεί σε κάθε αγωγό καθόδου, ενώ για κάθετα ή επικλινή ηλεκτρόδια (π.χ. ράβδοι, πλάκες) ένα ελάχιστο μήκος  $0,5 \times \Gamma 1$ . Τα ελάχιστα μήκη μπορούν να μη ληφθούν υπ' όψη με την προϋπόθεση ότι έχει επιτευχθεί μία αντίσταση γείωσης μικρότερη από  $10\Omega$ .



## 8.2.4.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ ΤΥΠΟΥ Β

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

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

$$r_e \geq l_1$$

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

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

$$l_r = l_1 - r_e$$

$$l_v = (l_1 - r_e)/2$$

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

### 8.2.5 Υλικά

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

### 8.2.6 Εσωτερικό ΣΑΠ – Σχεδιασμός

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

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

### 8.2.7 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:

- Ζώνη 0<sub>A</sub> - LPZ 0<sub>A</sub>: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα υπόκεινται σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς απόσβεση.

- Ζώνη 0<sub>B</sub> - LPZ 0<sub>B</sub>: 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 εξασθένηση 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.

#### 8.2.7.1 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΗ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ

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

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

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

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

#### 8.2.7.2 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ

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.

#### 8.2.7.3 ΕΙΔΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

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

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

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

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

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

3η – Type 3 (T3) – Class III, λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα, I (8/20μs) και κρουστικές υπερτάσεις, Uoc (1.2/50μs).

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

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

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

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

Οι αγωγοί σύνδεσης με τους απαγωγούς δεν πρέπει να οδεύουν παράλληλα με άλλους αγωγούς. Επίσης για καλύτερα αποτελέσματα προτείνεται οι αγωγοί σύνδεσης να οδεύουν 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 κυκλωμάτων σηματοδοσίας

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)

### 8.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΑΠ

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

#### 8.3.1 Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

##### 8.3.1.1 ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

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

Μεταλλικό πάνελ: Στήριγμα χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ με βάση από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στήριξη πραγματοποιείται στις βίδες στερεώσεως του πάνελ αποφεύγοντας την δημιουργία οπών στην μεταλλική επιφάνεια που μπορούν να δημιουργήσουν πρόβλημα στεγανότητας.

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

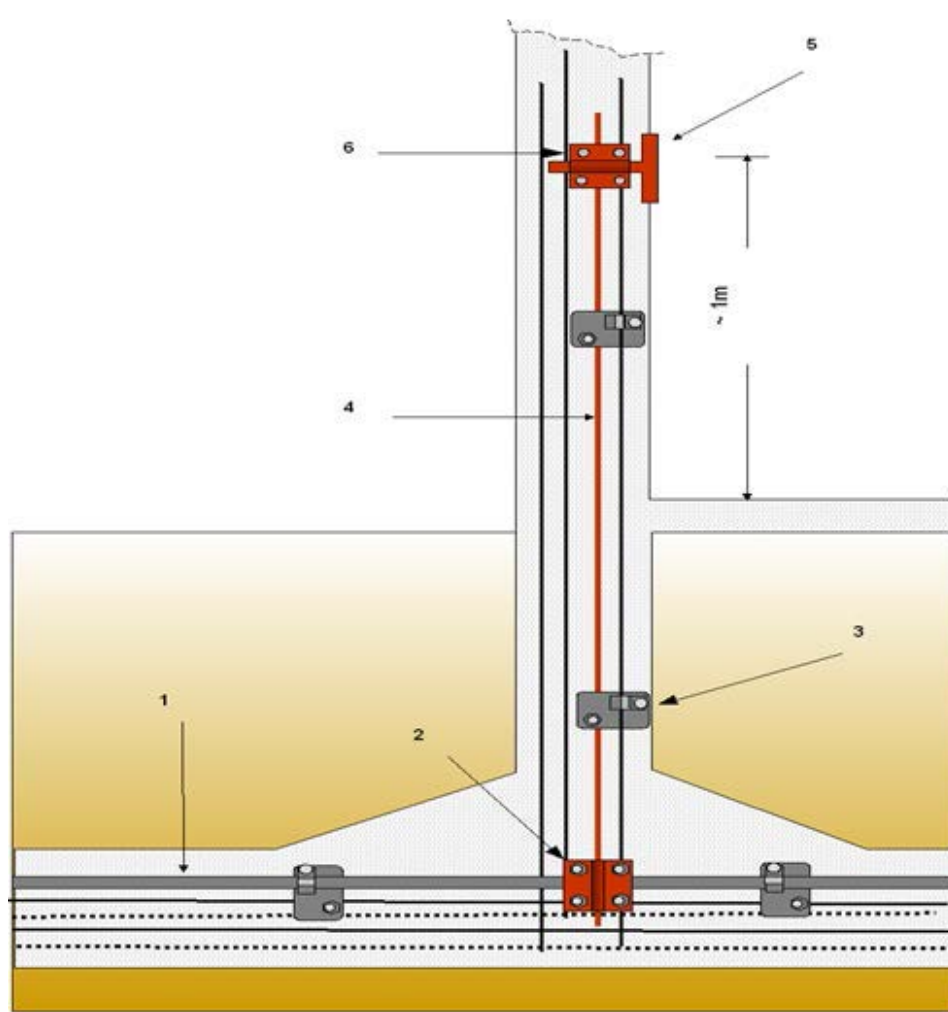
Οι συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος με τους αγωγούς καθόδου θα πραγματοποιηθούν με ανοξείδωτους σφικτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC 62561- 1.

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

##### 8.3.1.2 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΘΟΔΟΥ

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

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



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

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

## 8.3.1.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

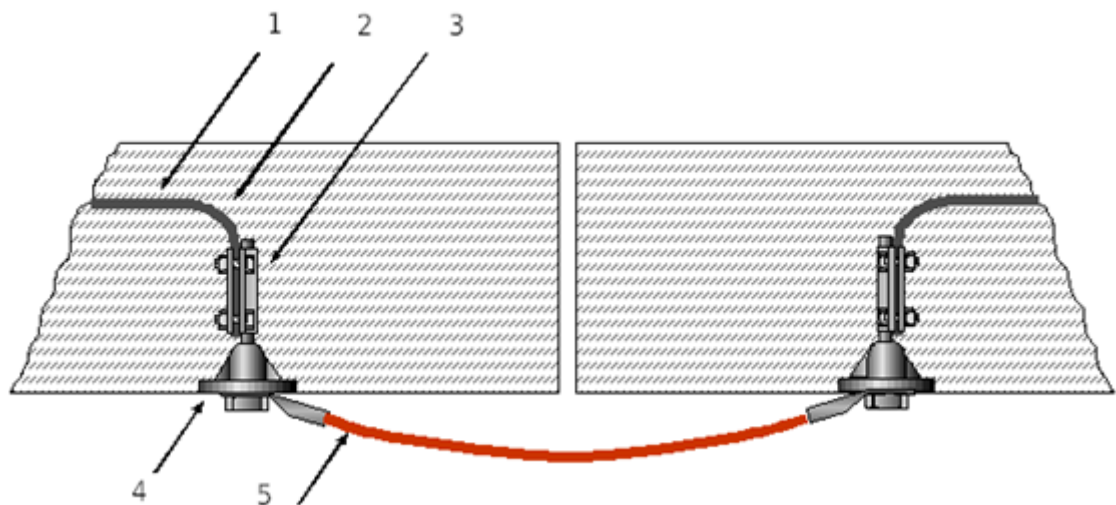
Σαν σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση από ταινία διαστάσεων 30x3,5mm χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ (St/tZn) κατά IEC 62561-2. Η ταινία θα τοποθετηθεί με το πέρασ των εργασιών εγκατάστασης του οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και η τοποθέτηση του θα γίνει με τη μεγάλη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

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

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

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

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



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

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



### 8.3.2 Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Το εσωτερικό Σ.Α.Π. αποτελείται από:

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

#### 8.3.2.1 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΗ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ

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

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

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

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

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

- Σφικτήρα ισοδυναμικών συνδέσεων, χάλκινο.
- Χάλκινου πολύκλωνου αγωγού 16mm<sup>2</sup>.
- Ακροδέκτη πρέσας κατάλληλο για χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 6mm<sup>2</sup>.

#### 8.3.2.2 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΡΩΝ

##### 8.3.2.2.1 Γενικός Πίνακας Κτηρίου (ΓΠ)

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

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

### 8.3.2.2.2 Ηλεκτρικοί υποπίνακες

- Τριφασικοί υποπίνακες 230/400V.

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

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

- Μονοφασικοί υποπίνακες 230V.

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

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

• TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

• TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

### 8.3.2.2.3 Ηλεκτρικοί υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές

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

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

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε:

• TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης

• TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

- Μονοφασικοί υποπίνακες 230V που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές.

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

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε

- $TOV > 1200 V$  μεταξύ ουδέτερου και γείωσης
- $TOV > 350 V$  μεταξύ φάσεων και ουδέτερου

όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11.

#### 8.3.2.2.4 Τηλεφωνικό κέντρο

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

### 8.4 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.

2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-Α  
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

## 9. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνουν τις εξής εγκαταστάσεις:

Εγκατάσταση Τηλεφώνων - Data

Εγκατάσταση Ενδοσυνεννόησης - κουδουνιών

Εγκατάσταση Τηλεόρασης

### 9.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί καλωδίωση κατάλληλη για την πλήρη κάλυψή του σε μετάδοση φωνής και data “δομημένο καλωδιακό σύστημα”. Όλα τα επιμέρους υλικά που θα χρησιμοποιηθούν (καλώδια, λήψεις κλπ) θα είναι κατηγορίας 6.

Θα εγκατασταθεί ένας κατανεμητής στο νέο κτίριο (κεντρικός) κοινός για το δίκτυο voice (φωνής) και data.

#### 9.1.1 Γενική Διάταξη

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

Τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου

Το οριζόντιο δίκτυο voice και data

Το κάθετο δίκτυο τηλεφωνίας

Τις τηλεπικοινωνιακές παροχές

Τις πρίζες τηλεφώνων και data

Την γείωση της εγκατάστασης

Το δίκτυο είναι τύπου αστέρα. Οι τηλεπικοινωνιακές παροχές διαμέσω του οριζόντιου δικτύου συνδέονται στον κεντρικό κατανεμητή.

Ο κεντρικός κατανεμητής θα αποτελείται από ένα ικρίωμα 19” 42U διαστάσεων 600X600 mm τουλάχιστον.

Στο ικρίωμα θα καταλήγουν τα καλώδια του κάθετου δικτύου τηλεφωνίας, σε πεδία συνδέσεως 19” (patch panel) 12 θυρών.

Προβλέφθηκε εφεδρεία χώρου 100% στον κατανεμητή για την εγκατάσταση ενεργών στοιχείων και μελλοντικής επέκτασης του δικτύου.

Τα καλώδια του οριζόντιου δικτύου θα είναι τύπου UTP (Unshielded Twisted Pair–Category 6).

Οι τηλεπικοινωνιακές παροχές θα είναι κατηγορίας 6, κατάλληλες για εγκατάσταση σε χωνευτό κουτί στον τοίχο ή σε κανάλι, με υποδοχή τύπου RJ 45.

Το δίκτυο καλωδιώσεων μεταξύ των λήψεων και των τοπικών κατανεμητών θα κατασκευασθεί από καλώδιο 4 ζευγών. Σε κάθε λήψη RJ45 προβλέπεται η κατάληξη ενός καλωδίου των 4 ζευγών category 6.

Το κάθετο δίκτυο τηλεφωνίας αποτελείται από καλώδια πολύζευγα (25”), κατηγορίας 5 τα οποία ξεκινούν από τον υφιστάμενο κατανεμητή τηλεφώνων και καταλήγουν στο ικρίωμα του τηλεφωνικού δικτύου στον κεντρικό κατανεμητή.

Στον υφιστάμενο κατανεμητή τερματίζονται σε ρεγκλέτες σφηνωτού τύπου cat 5 και στον νέο κεντρικό κατανεμητή σε Patch Panels κατηγορίας 5.

### 9.1.2 Κατανεμητές

Οι κατανεμητές θα είναι Rack 19".

Ο κατανεμητής θα αποτελείται από:

- α) Το κιβώτιο του κατανεμητή (Racks)
- β) Τα patch panels για τον τερματισμό των κατακόρυφων καλωδίων από χαλκό
- γ) Τα Patch Panels για τον τερματισμό του οριζόντιου δικτύου
- δ) Τα πλαίσια μικτονόμησης
- ε) Τα καλώδια μικτονόμησης
- ζ) Ασφάλειες για προστασία από υπερτάσεις

### 9.1.3 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων μεταξύ των λήψεων και του κατανεμητή θα κατασκευασθεί από καλώδιο 4 ζευγών.

Τα καλώδια του οριζόντιου δικτύου voice και data θα είναι τύπου UTP (Unshielded Twisted Pair-Category 6). Το κατακόρυφο τηλεφωνικό δίκτυο θα κατασκευασθεί με πολυζευγικά καλώδια UTP category 5.

Σημειώνεται ότι μετά το πέρας της εγκατάστασης όλο το δίκτυο voice-data θα πιστοποιηθεί ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτήσεις της κατηγορίας.

### 9.1.4 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί «εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων» και τους κανονισμούς του ΟΤΕ περί «μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντηρήσεων τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών». Θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω είδη σωλήνων προστασίας καλωδίων:

Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός PVC, ευθύς για χωνευτές διαδρομές καλωδίων μέσα σε τοιχοποιία.

Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών, πλαστικός εύκαμπτος, βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου DUROFLEX, σε διαδρομές καλωδίου μέσα στο μπετόν χωνευτά, στα χωρίσματα από γυψοσανίδα και στην ψευδοροφή από γυψοσανίδα.

Στις ορατές διαδρομές τα καλώδια θα οδεύουν μέσα σε σωλήνες από σκληρό πλαστικό σωλήνα βαρέως τύπου, ενδ.τύπου CONDUR.

### 9.1.5 Γείωση

Ο κεντρικός κατανεμητής θα συνδεθεί με την υφιστάμενη γείωση ασθενών ρευμάτων του τηλεφωνικού κέντρου με NY 1 X 16 mm<sup>2</sup>.

### 9.1.6 Τηλεφωνικές συσκευές

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

Οι συσκευές θα έχουν πληκτρολόγιο και χρώμα ανοιχτό γκρι ή μπέζ.

### 9.1.7 Αναλογικές Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι αναλογικές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι δισύρματου τύπου. Θα διαθέτουν πληκτρολόγιο 12 πλήκτρων (0,9,\*,#) τονικό, πλήκτρο γειώσεως ή συχνότητας (RECALL), πλήκτρο επανάκλησης τελευταίου αριθμού (REDIAL), ρυθμιστές τόνου και ένταση ήχου κλήσεως, οι ο-

ποιές θα είναι υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, με μοντέρνο σχεδιασμό που να διευκολύνει την καθημερινή τηλεφωνική επικοινωνία και να την καθιστά πιο ευχάριστη και αποτελεσματική.

### 9.1.8 Ψηφιακές Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές Δ/ντού/Γραμματέως τύπου EURO-ISDN (So) Interface, οι οποίες θα διαθέτουν οθόνη 2x24 τουλάχιστον χαρακτήρων (για παροχή πληροφοριών όπως, ο αριθμός του καλούντος εσωτερικού συνδρομητή, αποστολή μηνυμάτων κλπ), ανοικτή ακρόαση και ομιλία, 10 περίπου προγραμματιζόμενα πλήκτρα με ενδεικτική λυχνία και 20 έως 30 μνήμες γρήγορης επιλογής.

### 9.1.9 Πιστοποίηση δικτύου

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

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

## 9.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

### 9.2.1 Γενικά

Η εγκατάσταση επίγειων ραδιοτηλεοπτικών σημάτων περιλαμβάνει:

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

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

- Γραφείο/Ιατρείο: 1 λήψη
- Αίθουσα Αγώνων: 2 λήψεις
- Κυλικείο: 1 λήψη

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

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

### 9.2.2 Δίκτυο διανομής επίγειων ραδιοτηλεοπτικών σημάτων

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

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

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

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

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

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

### 9.2.3 Γείωση

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

## 9.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

### 9.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

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

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

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

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

Σε όλες τις ζώνες θα υπάρχει δυνατότητα αναγγελιών, background μουσικής και αγγελιών κινδύνου (EMERGENCY), με αυτόματη εκπομπή προγεγραμμένου μηνύματος εκκένωσης. Το ενισχυτικό κέντρο του κτιρίου έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

Εκπομπή μουσικού προγράμματος στις ζώνες που έχουν προαναφερθεί. Το μουσικό πρόγραμμα προέρχεται από επιλογή των παρακάτω πηγών μουσικής:

- Ψηφιακό Ραδιόφωνο
- Compact Disc 5 δίσκων
- Μετάδοση ανακοινώσεων και αγγελιών και προμαγνητοφωνημένων μηνυμάτων με προειδοποιητικό τόνο GONG κλπ.
- Χειρισμό μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με ειδικό λογισμικό.

### 9.3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

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

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

ΖΩΝΗ 1 : ΧΩΡΟΙ ΓΡΑΦΕΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ

ΖΩΝΗ 2 : ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ

ΖΩΝΗ 3 : ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΙ Η/Μ ΧΩΡΟΙ

ΖΩΝΗ 4 : ΚΥΛΙΚΕΙΟ – ΕΙΣΟΔΟΣ ΘΕΑΤΩΝ

ΖΩΝΗ 5 : ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ

ΖΩΝΗ 6 : ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ

### 9.3.3 ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΤΙΡΙΟΥ (RACK 1)

Θα αποτελείται από :

- Μεταλλικό ικρίωμα 19 ιντσών, για τοποθέτηση συστήματος
- Αναλογικό κέντρο ελέγχου διαχείρισης σημάτων και μεγαφωνικών ζωνών με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 8 ζώνες. Η μονάδα αυτή θα περιέχει και την τελική ενισχυτική διάταξη 500W RMS στα 100V η οποία θα οδηγεί τα ηχεία των ζωνών και θα έχει δυνατότητα ρύθμισης της έντασης της κάθε ζώνης.
- Ένα σταθμό αγγελιών με επιλογή ζωνών και δυνατότητα προγραμμαμένων μηνυμάτων.
- 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 μεγάλων.

ΤΟΠΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ (RACK 2):

Θα αποτελείται από :

- Μεταλλικό ικρίωμα 19 ιντσών, για τοποθέτηση συστήματος
- Κονσόλα μίξης ήχου 16 εισόδων
- Προενισχυτής matrix 6 εισόδων και 2 εξόδων με προτεραιότητα εισόδου Mic και VOX με ρύθμιση ευαισθησίας για σύνδεση με το κεντρικό μεγαφωνικό
- MP3 player-recorder
- Ψηφιακό επεξεργαστή ηχείων για καλύτερη ποιότητα ήχου και προστασία των ηχείων



- Τρεις (3) ενισχυτικές μονάδες 2x250Wrms, με ενσωματωμένο limiter, ενσωματωμένα προστατεύτηκα κυκλώματα και αυτόματα ρυθμιζόμενους ανεμιστήρες για να οδηγήσουν τα ηχεία του χώρου.
- Δυο ασύρματα μικρόφωνα με τον δέκτη τους
- Δύο επιτραπέζια μικρόφωνα electret με gooseneck
- Ένα stage-box για την οδήγηση των καλωδίων προς την κονσόλα

#### 9.4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

Θα αποτελείται από :

- Δύο (2) ηλεκτρονικούς πίνακες αποτελεσμάτων
- Δύο (2) σετ πλαϊνών πινάκων
- Δύο (2) ηλεκτρονικά χρονόμετρα μέτρησης χρόνου επίθεσης 24"
- Κονσόλα χειρισμού με το αντίστοιχο λογισμικό.

Οι διαστάσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του ηλεκτρονικού συστήματος, αναφέρονται στο αναλυτικό τιμολόγιο της μελέτης.

Μελέτη

Τριαντάφυλλος Μιχαήλ  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ

Θεώρηση

Ο Αναπληρωτής Δ/ντης Τ.Υ.

Φυρογένης Απόστολος  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ, MSc