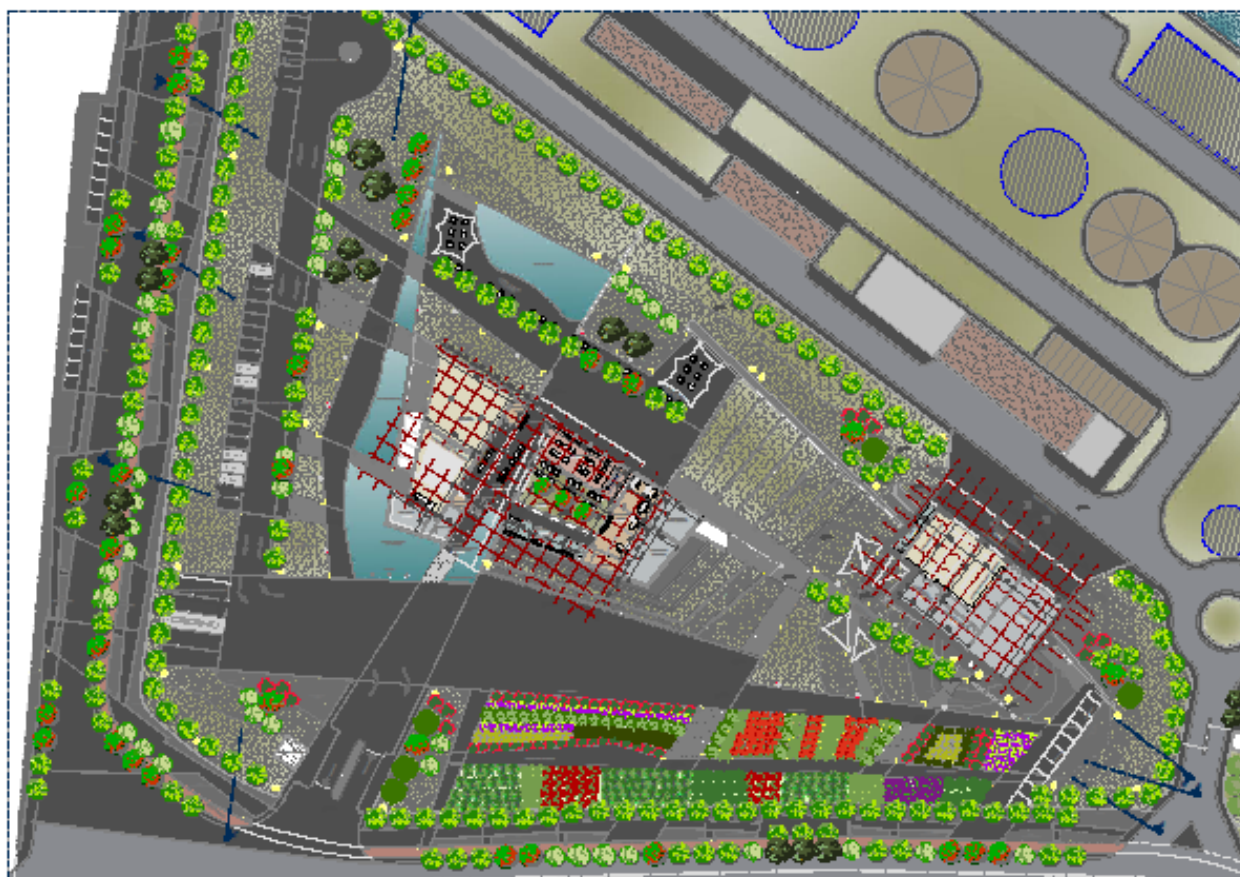


**ΦΟΡΕΑΣ: ΕΥΔΑΠ**

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ ΑΕ  
Δ/ΝΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΕΡΓΟ: ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΝΤΟΛΟΓΙΚΗΣ  
ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ (ΚΠΕ)  
Η/Μ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ**

**ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ (ΚΠΕ)**



## Περιεχόμενα

1.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	4
1.1.	Κανονισμοί Μελέτης .....	4
1.2.	Περιγραφή εγκατάστασης ύδρευσης .....	4
1.3.	Γενική περιγραφή εξοπλισμού ύδρευσης.....	5
2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....	9
2.1.	Κανονισμοί Μελέτης .....	9
2.2.	Τεχνική περιγραφή.....	9
2.3.	Τεχνικές προδιαγραφές .....	12
3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	19
3.1.	Γενική περιγραφή.....	19
3.2.	Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις .....	21
3.3.	Πίνακες διανομής.....	21
3.4.	Γενικές παρατηρήσεις .....	22
3.5.	Θεμελιακή Γείωση .....	22
3.6.	Εγκατάστασεις φωτισμού .....	23
3.7.	Δοκιμές εγκατάστασης.....	26
3.8.	Εξοπλισμός αντικεραυνικής προστασίας.....	27
4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	29
4.1.	Δίκτυο δομημένης καλωδίωσης DATA-VOICE .....	29
4.2.	Εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) .....	30
4.3.	Εγκατάσταση TV .....	31
4.4.	Εγκατάσταση συστήματος ήχου αίθουσας συνεδριάσεων .....	31
5.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (BMS).....	32
5.1.	Τεχνική περιγραφή.....	32
5.2.	Τεχνικές προδιαγραφές .....	34
6.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΕΓΑΣΤΡΩΝ .....	37
6.1.	Τεχνική περιγραφή.....	37
6.2.	Μεθοδολογία υπολογισμού – αποτελέσματα.....	39
7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	40
7.1.	Γενικά.....	40
7.2.	Κανονισμοί Σύνταξης Μελετών .....	40
7.3.	Παράμετροι Υπολογισμών - Αρχές σχεδιασμού .....	41
7.4.	Αποτελέσματα Υπολογισμών .....	43
7.5.	Περιγραφή εγκατάστασης κλιματισμού.....	43
7.6.	Γενική περιγραφή εξοπλισμού κλιματισμού.....	49
8.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ-ΠΥΡΑΝΙΧΕΝΥΣΗΣ .....	55
8.1.	Κανονισμοί σύνταξης μελέτης.....	55
8.2.	Τεχνική περιγραφή.....	55
8.3.	Τεχνικές προδιαγραφές .....	56
9.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ .....	65

9.1.	Κανονισμός σύνταξης μελέτης .....	65
9.2.	Τεχνική Περιγραφή .....	65
9.3.	Τεχνικές προδιαγραφές .....	66
10.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ .....	75
11.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ .....	77
11.1.	Γενική περιγραφή .....	77
11.2.	Δεξαμενή αναπλήρωσης του νερού εξάτμισης .....	78
11.3.	Μηχανοστάσιο υδάτινων επιφανειών .....	79
11.4.	Πίνακας βασικού εξοπλισμού υδάτινων επιφανειών .....	80
12.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....	82
12.1.	Τεχνική περιγραφή .....	82
12.2.	Τεχνικές προδιαγραφές .....	83
13.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΝΟΝΟΝΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ (Κ.ΕΝ.Α.Κ) ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	87
13.1.	Γενική περιγραφή .....	87
13.2.	Προδιαγραφές παραμέτρων για τα στοιχεία του κτηριακού κελύφους .....	88
13.3.	Προδιαγραφές για τις συνθήκες λειτουργίας ανά τελική χρήση κτηρίου .....	89
13.4.	Προδιαγραφές παραμέτρων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού (Θ.Ψ.Κ.) και ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) .....	92
13.5.	Προδιαγραφές παραμέτρων για ηλεκτρολογικά & ηλεκτρονικά συστήματα και εγκαταστάσεις .....	95
14.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΕΥΧΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	100

## **1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **1.1. Κανονισμοί Μελέτης**

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411\86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού».
- Οικοδομικοί Κανονισμοί
- Κ.Εν.Α.Κ.
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC σε περίπτωση που δεν καλύπτονται από τους
- Ελληνικούς κανονισμούς.

### **1.2. Περιγραφή εγκατάστασης ύδρευσης**

Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο νερού του ΚΕΛ με ιδιαίτερο υδρομετρητή.

Σκοπός της εγκαταστάσεως είναι η άρτια διανομή της απαιτούμενης παροχής και πίεσης του νερού σε όλα τα σημεία λήψεως των κτιριακών εγκαταστάσεων. Στην εγκατάσταση του δικτύου υδρεύσεως περιλαμβάνονται:

- Το δίκτυο σωληνώσεων του πόσιμου νερού.
- Τα εξαρτήματα απομόνωσης του διαφόρων κλάδων του δικτύου.
- Η εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.

Τα κεντρικά εσωτερικά δίκτυα σωληνώσεων ύδρευσης της εγκατάστασης θα οδεύουν εντός της ψευδοροφής και θα κατασκευασθούν από σωληνώσεις πολυπροπυλενίου PP-r ενώ μετά τους τοπικούς συλλέκτες διανομής η όδευση θα πραγματοποιείται εντός του γεισίματος του δαπέδου και θα εγκατασταθούν έυκαμπτοι σωλήνε από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο.

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται όλα τα εσωτερικά δίκτυα σωληνώσεων μέχρι τους υδραυλικούς υποδοχείς των κτιρίων καθώς επίσης όλα τα είδη κρουνοποιίας κλπ. Επίσης περιλαμβάνονται όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως, μετρήσεως κλπ

Σε κάθε συγκρότημα (ομάδα) υδραυλικών υποδοχέων των χώρων υγεινής και του παρασκευαστηρίου, προβλέπεται η κατασκευή τοπικού συλλέκτη από όπου τροφοδοτούνται οι επί μέρους υποδοχείς. Αποφρακτικά όργανα τόσο στην άφιξη όσο και σε κάθε κλάδο –

αναχώρηση από τους συλλέκτες θα επιτρέπουν μερική απομόνωση του δικτύου για εργασίες επισκευών, προσθηκών, αποκατάσταση βλαβών κλπ.

Για την κάλυψη των αναγκών της εγκατάστασης σε ζεστό νερό χρήσης θα εγκατασταθεί ένα boiler των 400lt στο χώρο H/M πλησίον της δεξαμενής πυρόσβεσης. Το boiler θα είναι τριπλής ενέργειας με παραγωγή ζεστού νερού είτε από την υδρονική μονάδα του κλιματισμού ή από ηλεκτρική αντίσταση του boiler ενώ θα παρέχεται μία επιπλέον θέση σύνδεσης για πιθανή μελλοντική χρήση ηλιακών συλλεκτών.

Η όλη εγκατάσταση των δικτύων ζεστού νερού του Κτιρίου θα αποτελείται από το δίκτυο προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού. Τα δίκτυα κατασκευάζονται μέχρι τους τοπικούς συλλέκτες από σωληνώσεις πολυπροπυλενίου PP-r , το δε δίκτυο ζεστού νερού με εξωτερική μόνωση.

Σε επιλεγμένα σημεία της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν κατάλληλοι ψύκτες νερού για τις ανάγκες πόσιμου νερού, προσωπικού και επισκεπτών.

Σε όλες τις λήψεις ή διακλαδώσεις των δικτύων διανομής κρύου – ζεστού νερού θα προβλέπονται αποφρακτικά όργανα και στο ζεστό και στο κρύο νερό. Συγκεκριμένα στην είσοδο κάθε χώρου προβλέπονται αποφρακτικά όργανα για την μερική απομόνωση του δικτύου για εργασίες επισκευών, προσθηκών, αποκατάστασης βλαβών κλπ.

Ειδικά για τα λουτρά κάθε κτιρίου στην είσοδο (σημείο σύνδεσης με κεντρικά δίκτυα) θα προβλέπεται η εγκατάσταση βανών ως επίσης και σε κάθε κλάδο εξόδου από τον τοπικό συλλέκτη προς τους επί μέρους υδραυλικούς υποδοχείς.

### **1.3. Γενική περιγραφή εξοπλισμού ύδρευσης**

#### **• Μόνωση Σωληνώσεων**

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

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι σύμφωνη με τον ΚενΑΚ και θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους.

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

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

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

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

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

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

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

- **Σωληνώσεις πολυπροπυλενίου PP-r**

Ευθύγραμμοι σωλήνες (βέργες) 4m από Ø20 ~ Ø160mm

Εφαρμογή : Εγκαταστάσεις ΥΔΡΕΥΣΗΣ (πόσιμου νερού),ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Μηχανική Αντοχή

- Αντοχή σε κρούση : 18 mj/mm<sup>2</sup> (κατά ISO / R 179) και 70 kp / cm<sup>2</sup> στους 0 οC
- Αντοχή σε εφελκυσμό : 40 N /mm<sup>2</sup> (όριο θραύσης κατά ISO / R 527).
- Μέτρο ελαστικότητας 800 N /mm<sup>2</sup> (ISO 178)
- Σκληρότητα : 40 N / mm<sup>2</sup> (ISO 2039)

Η μεγάλη μηχανική του αντοχή σε συνδυασμό με την ελαστικότητα του ακόμα και στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες το καθιστά το καταλληλότερο υλικό για όλες τις κλιματολογικές συνθήκες και για όλους τους δυνατούς τρόπους τοποθέτησης στην εγκατάσταση.

Είναι το πλέον κατάλληλο υλικό για περιοχές με υψηλή σεισμικότητα ή με συχνές μετακινήσεις στρωμάτων εδάφους.

		Πάχος τοιχώματος	Εσωτερική διάμετρος	Περιεκτικότητα σε νερό	Βάρος σωλήνα
Ονομαστική Διάμετρος	d mm	s mm	di mm	l/m	kg/m
20mm	20	3,4	13,2	0,163	0,184
25mm	25	4,2	16,6	0,254	0,282
32mm	32	5,4	21,2	0,423	0,456

40mm	40	5,5	29,0	0,661	0,607
50mm	50	6,9	36,2	1,029	0,901
63mm	63	8,6	45,8	1,647	1,440
75mm	75	10,3	54,4	2,324	2,090
90mm	90	12,3	65,4	3,359	2,983
110mm	110	15,1	79,8	5,001	4,387
125mm	125	17,1	90,8	6,475	5,530
160mm	160	21,9	116,2	10,600	9,706

- **Σωληνώσεις δικτυωμένου πολυαιθυλενίου PE-xb**

Το υλικό του σωλήνα θα είναι από υψηλής πυκνότητας δικτυωμένο πολυαιθυλένιο ΗΡDΕ. Οι σωληνώσεις θα εξασφαλίζουν:

- Αντοχή σε πίεση και θερμοκρασία 95 °C – 6 bar
- Να μην διαβρώνονται από άλατα
- Μικρές απώλειες τριβών
- Να έχουν αντοχή σε κάμψη με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 8 φορές τη διάμετρο τους στους 0 οC.

Θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τους κανονισμούς, ενδεικτικά κατά DIN 16892 για τον βαθμό δικτύωσης, DIN 53453-53455-53457 για την αντοχή σε εφελκυσμό – θραύση κ.λ.π. Όλες οι σωληνώσεις τοποθετούνται σε σπирάλ προστασίας από πολυαιθυλένιο για να είναι δυνατή η αντικατάστασή τους αν χρειαστεί.

Ο σωλήνας που θα χρησιμοποιηθεί θα διαθέτει πιστοποιητικά από τα εργαστήρια SKZ & DVGW και θα είναι κατάλληλος για την χρήση για την οποία προορίζεται. Ο αριθμός πιστοποίησης των παραπάνω εργαστηρίων θα είναι τυπωμένος στην εξωτερική πλευρά του σωλήνα.

Εξωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος mm
15mm	2.5
16mm	2.0
18mm	2.0
20mm	2.5
22mm	3.0
28mm	3.0
32mm	3.0

- **Όργανα διακοπής**

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 ντουζιέρα, 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 1/2".

- **Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C 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.

- **Boiler**

Κατακόρυφο Boiler ζεστού νερού χρήσης, τριπλής ενέργειας χωρητικότητας 500lt .

Χαρακτηριστικά κατασκευής:

Δοχείο Υλικό: χαλυβδοέλασμα ποιότητας USD 37.2

Εσωτερική επένδυση: εμαγιέ ψημένο στους 850°C

Μόνωση: Υλικό: Πολυουρεθάνη χωρίς CFC & FCKW

Περίβλημα: Υλικό: PVC

Εναλλάκτης Τύπος: Σερπαντίνα Χαλυβδοσωλήνας βαρέως τύπου (tubo)

Ηλεκτρική αντίσταση: 4 kW (230 V) με θερμοστάτη



## **2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

### **2.1. Κανονισμοί Μελέτης**

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- ΤΟΤΕΕ 2412/86 : Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα : Αποχετεύσεις
- Οικοδομικοί κανονισμοί

ακολουθώντας τους παρακάτω κανονισμούς:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02

### **2.2. Τεχνική περιγραφή**

Το κτίριο θα διαθέτει ανεξάρτητο εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων τα οποία θα καταλήγουν σε κεντρικό φρεάτιο-μηχανοσίφωνα για την αποφυγή επιστροφών οσμών, τρωκτικών κλπ. Το λύματα στην ασυνέχεια μέσω εξωτερικού βαρυτικού δικτύου θα καταλήγουν σε φρεάτιο εντός της εγκατάστασης του ΚΕΛ και σε θέση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Το εσωτερικό δίκτυο στο σύνολό του κατασκευάζεται από πλαστικούς σωλήνες PVC 6 atm.

Η κατασκευή των δικτύων θα είναι σύμφωνη με την ΤΟΤΕΕ 2412/86. Η κατασκευή των δικτύων θα είναι σύμφωνη με τα ακόλουθα:

- Η σωλήνωση σύνδεσης του νιπτήρα θα είναι Φ40.
- Η σωλήνωση σύνδεσης της λεκάνης θα είναι Φ100.
- Η σωλήνωση σύνδεσης της ντουζιέρας θα είναι Φ40.

- Η σωλήνωση σύνδεσης του σίφωνα δαπέδου θα είναι Φ50 ή Φ75.

Οι εγκαταστάσεις αποχετεύσεως ακαθάρτων θα είναι σε όλη τους την έκταση στεγανές για τις αναπνυσσόμενες πιέσεις υγρών καθώς επίσης και για τα αέρια που αναπνύσσονται μέσα στις εγκαταστάσεις.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις γενικά θα τοποθετούνται με ενιαία κλίση, μεταξύ διαδοχικών σημείων επισκέψεως. Η κλίση των σωληνώσεων σε οριζόντια δίκτυα δεν θα ξεπερνάει το 5%. Ειδικά οι οριζόντιες σωληνώσεις των νιπτήρων και των νεροχυτών θα συγκεντρώνονται σε σιφώνια και θα ενώνονται μέσω αυτών με την κατακόρυφη στήλη ή τον συλλεκτήριο αγωγό, ενώ οι λεκάνες θα συνδέονται με κλίση τουλάχιστον 2% απ' ευθείας με την κατακόρυφη στήλη ή τον συλλεκτήριο αγωγό. Οι σωλήνες του οριζόντιου δικτύου που οδεύουν μέσα στα κτίρια και αποχετεύουν λύματα θα έχουν, όπου προβλέπεται, στόμια καθαρισμού για τον ευχερή έλεγχο και καθαρισμό.

Σε περιπτώσεις που η σωλήνωση διέρχεται από δάπεδα θα εξασφαλίζεται η στεγανότητα του ενός χώρου από τον άλλο με την βοήθεια δεύτερου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, σωλήνα που θα τοποθετείται στο πάχος του δαπέδου μέσα από τον οποίο διέρχεται η σωλήνωση. Μεταξύ των δύο σωλήνων θα τοποθετείται στεγανωτικό υλικό. [Ίδια κατασκευή θα γίνεται και στις περιπτώσεις διατρήσεως εξωτερικών τοίχων ή οροφών].

Το δίκτυο αποχέτευσης θα αερίζεται με δίκτυο αερισμού το οποίο θα αρχίζει πριν από την τάπα καθαρισμού και καταλήγει στη συλλεκτήριο στήλη αερισμού. Οι σωλήνες αερισμού θα επεκταθούν 1 μ πάνω από το τελικό υψόμετρο της στέγης

Στους νιπτήρες και νεροχύτες θα τοποθετηθούν οσμοπαγίδες τύπου U από πλαστικό υλικό αντοχής. Η εσωτερική διάμετρος σωληνοειδούς οσμοπαγίδας τύπου U δεν μπορεί να είναι μικρότερη από :

- 32mm για νιπτήρες
- 40mm για ντουζιέρες και νεροχύτες

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική διάμετρος της εξόδου της οσμοπαγίδας τέτοιου τύπου θα είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνας σύνδεσης.

Για απορροή των νερών των δαπέδων των υγρών χώρων (χώροι ειδών υγιεινής) θα εγκατασταθούν σημεία απορροής (σιφώνια δαπέδου) κατάλληλων διαστάσεων. Τα υλικά κατασκευής των διαφόρων μερών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304. Τα σημεία απορροής θα έχουν οριζόντια ή κατακόρυφη έξοδο.

Τα σημεία απορροής θα έχουν δυνατότητα καθαρισμού αυτών καθ'αυτών των σιφωνιών (κόφτρα ή κώδωνα) καθώς και των τμημάτων των σωλήνων που ξεκινούν από τα σημεία απορροής. Οι έξοδοι των σημείων απορροής θα είναι DN 70 (βλέπε σχέδια αποχετεύσεων).

Κάθε χώρος υγιεινής θα είναι εφοδιασμένος με σημείο απορροής το οποίο θα βρέχεται με νερό από υδραυλικό υποδοχέα (νιπτήρα, ντουσιέρα, γούρνα καθαρίστριας κ.λ.π.) Κάθε ντουσιέρα θα έχει σημείο απορροής.

Τα φρεάτια επίσκεψης των ακαθάρτων εξωτερικά του κτιρίου θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα και θα καλύπτονται με χυτοσίδηρο κάλυμμα. Στο τελικό φρεάτιο σύνδεσης με το δίκτυο αποχέτευσης θα τοποθετηθεί γενική οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνα). Θα κατασκευασθεί από υλικά όπως οι σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο, ίδιας αντοχής και προδιαγραφών. Θα φέρει σίφωνα τύπου U και δύο στόμια καθαρισμού στα άκρα του σίφωνα. Θα είναι κλειστού τύπου. Πριν τον σίφωνα θα φέρει διακλάδωση - ταυ από τη οποία θα αναχωρεί πλαστικός σωλήνας Φ100 με την βαλβίδα αερισμού (μίκρα).

Η αποχέτευση των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού/θέρμανσης θα γίνει μέσω ξεχωριστού δικτύου που θα οδεύει είτε στο δάπεδο είτε εντός της οροφής και θα καταλήγει στα σιφώνια των πλησιέστερων WC ή εξωτερικά στην πλησιέστερη στήλη απορροής ομβρίων.

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από καλής ποιότητας υαλώδη πορσελάνη (χωρίς φυσαλίδες και παραμορφώσεις) τελευταίας σχεδιάσεως και τύπου ανάλογα με την προβλεπόμενη χρήση τους. Η τοποθέτηση των συσκευών θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα εφαρμόζονται οι διατάξεις στερεώσεως που προμηθεύονται από τον κατασκευαστή εφ' όσον αυτό είναι εφικτό. Θα τοποθετείται σιλικόνη λευκή ή διαφανής για στεγανοποίηση των αρμών, μεταξύ των συσκευών και επιφανειών τοίχων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του στεγανοποιητικού υλικού.

Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις 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.

Ιδιαίτερα για το χώρο ΗΜ και καθώς το δάπεδο του χώρου βρίσκεται 1.50μ κάτω από το δάπεδο του υπολοίπου κτιρίου, οι αποστραγγίσεις από τις πλύσεις δαπέδων, καθώς και οι απορροές των συστημάτων κλιματισμού και ΖΝΧ θα οδηγούνται σε κατάλληλο αντλιοστάσιο εντός του χώρου. Το αντλιοστάσιο βιομηχανικών λυμάτων θα κατασκευασθεί εντός φρεατίου από σκυρόδεμα καθαρών εσωτερικών διαστάσεων (μήκος x πλάτος x βάθος) 0.8x0.8x1.0m. Εντός του φρεατίου θα τοποθετηθούν δύο όμοιες αντλίες, χαρακτηριστικών  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ,

H=5mΣΥ (η μία αντλία θα είναι εφεδρική της άλλης). Από το αντλιοστάσιο θα εκκινεί καταθλιπτικός αγωγός από σκληρό πολυαιθυλένιο HDPE, ονομαστικής πίεσης 16 Atm, ο οποίος θα οδηγεί τα λύματα στο κεντρικό φρεάτιο-μηχανοσίφωνα.

Το εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο ακαθάρτων θα οδεύει υπογείως ξεχωριστά από τα υπόλοιπα δίκτυα σε απόσταση μεγαλύτερη από 100 εκατοστά από αυτά. Οι βαρυτικοί αγωγοί αποχέτευσης αστικών λυμάτων θα είναι εξολοκλήρου από U-PVC σειράς 41 χρώματος κεραμιδί.

Οι αγωγοί τοποθετούνται σε όρυγμα πλάτους 0,60m και μεταβλητού βάθους. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 15cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 30cm και επιχώνεται το όρυγμα με υλικό εκσκαφής. Το μέσο βάθος εκσκαφής σκάμματος για έργα αποχέτευσης εκτιμάται σε τουλάχιστον 1,0m. Όπου η χάραξη του δικτύου αποχέτευσης συναντά τις χαράξεις των υπολοίπων δικτύων, ο αγωγός θα περνά βαθύτερα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης των υδάτων ή διάβρωσης των καλωδίων, από τυχόν αστοχία.

Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι ορθογωνικής διατομής και εσωτερικά θα έχουν επίστρωση με πατητή τσιμεντοκονία 600kg τσιμέντου. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup>, σε πάχος 12εκ. πάνω στο οποίο θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση μέσα στο γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου PVC, ευθέως, καμπύλου ή διακλάδωσης.

Η αποχέτευση ομβρίων συνίσταται στην συλλογή των βρόχινων νερών και των αποστραγγίσεων του φυτεμένου δώματος και την διοχέτευση τους στον περιβάλλοντα χώρο, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Για την ασφαλή και εύρυθμη λειτουργία του φυτεμένου δώματος θα υπάρχουν κατάλληλες ρύσεις, τουλάχιστον 1,5%, απορροής του πλεονάζοντος νερού στα σημεία απορροής (σιφώνια δαπέδου-ταρατσόχωνα) όπου θα συνδέονται οι κατακόρυφους στήλες απορροής από αγωγούς uPVC Φ100. Στο πόδα κάθε στήλης θα τοποθετηθεί κατάλληλο φρεάτιο από τα οποία με οριζόντιους αγωγούς uPVC Φ100, τα όμβρια θα οδηγούνται στο πλησιέστερο ρεϊθρο πεζοδρομίου.

### **2.3. Τεχνικές προδιαγραφές**

- **Πλαστικοί σωλήνες υπονόμων από PVC-u σ.41 κατά ΕΛΟΤ 476, DIN 19534 και ISO DIS 4435**

Όλο το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων στον περιβάλλοντα χώρο θα κατασκευασθεί από σωλήνες PVC-u 100 (σειρά 41). Οι σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) θα

είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm σύμφωνα κατά DIN19534 και ISO DIS 4435. Θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εγκαταστάσεις υπόγειων δικτύων αποχέτευσης. Η σύνδεσή τους θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε τεμαχίου σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό στη θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα οικιακών και βιομηχανικών αποχετεύσεων. Θα έχουν χρώμα κεραμιδι (RAL 8023).

Τα εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ημιταύ, ταυ καθαρισμού κλπ.) θα είναι επίσης από PVC. Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων και το βάρος των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική Διάμετρος Σωλήνα	Ελάχιστο Πάχος Τοιχώματος	Εσωτερική Διάμετρος	Βάρος
Ø 110 mm	3,0 mm	104,0 mm	1,53 kg/m
Ø 125 mm	3,1 mm	118,8 mm	1,82 kg/m
Ø 160 mm	3,9 mm	152,2 mm	2,88 kg/m
Ø 200 mm	4,9 mm	190,2 mm	4,50 kg/m
Ø 250 mm	6,1 mm	237,8 mm	7,02 kg/m
Ø 315 mm	7,7 mm	299,6 mm	11,07 kg/m
Ø 355 mm	8,7 mm	337,6 mm	14,06 kg/m
Ø 400 mm	9,8 mm	380,4 mm	17,83 kg/m
Ø 500 mm	12,2 mm	475,6 mm	27,80 kg/m
Ø 630 mm	15,4 mm	599,2 mm	44,07 kg/m

- **Σωλήνες από uPVC αποχέτευσης**

Οι κεντρικοί συλλεκτήριοι αγωγοί λυμάτων θα κατασκευαστούν από uPVC. Οι προδιαγραφές είναι οι παρακάτω :

Πρότυπο      Τίτλος προτύπου

ΕΛΟΤ 76/81    Σωλήνες και εξαρτήματα απο u-PVC για αγωγούς υπόγειων αποχετεύσεων. Προδιαγραφές.

ΕΛΟΤ 86/88    Σωλήνες και εξαρτήματα απο u-PVC για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια. Προδιαγραφές.

ΕΛΟΤ 09/82    Σωλήνες απο u-PVC. Ανοχές στις εξωτερικές διαμέτρους και τα πάχη τοιχωμάτων

ΕΛΟΤ 40/82    Εξαρτήματα απο u-PVC για σωλήνες οικιακής και βιομηχανικής αποχέτευσης. Βασικές διαστάσεις. Μετρικές σειρές.

DIN 077/84    Type 1 and 2 PP pipes. General quality requirements and testing

## DIN 078/82 Pipes of PP. Chemical resistances of pipes and fittings

Οι σωλήνες που ενσωματώνονται στο μπετόν ή στα εξωτερικά Υπόγεια δίκτυα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασία 60° C. Για την σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους καθώς και με ειδικά τεμάχια αυτών ή με σωλήνες διαφορετικού υλικού και υποδοχείς ή σιφώνια χρησιμοποιούνται ειδικοί σύνδεσμοι με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, αποκλειόμενης της συγκολλήσεως.

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.

Οι διαστάσεις, πάχη κτλ των σωλήνων, δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος (DN)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)
40	50	44	3
50	56	50	3
60	63	59.2	3
70	75	69	3
100	110	101.4	4.3

Τα ειδικά τεμάχια:

- Καμπύλες με γωνίες 87,5ο, 67,5ο, 45ο και 30ο
- Διακλάδωση απλή με γωνία κλάδου 87,5ο, 67,5ο, 45ο
- Διακλάδωση διπλή με γωνία κλάδου 87,5ο, 67,5ο, 45ο
- Συστολικά έκκεντρα τεμάχια.
- Ταυ καθαρισμού
- Τάπες καθαρισμού

- **Αντλία λυμάτων**

Μονοφασική αντλία λυμάτων με κοπτήρα, παροχής  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ , με μανομετρικό  $H=5\text{m}\Sigma\Upsilon$ . Κατάλληλη για διαχείριση αστικών λυμάτων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Θερμοκρασία υγρού:  $40^\circ\text{C}$
- Κινητήρας: Β κατηγορία μόνωσης, IP68 προστασία
- Περίβλημα μοτέρ: Χυτοσίδηρος
- Άξονας: 2Cr13 χάλυβας
- Πτερωτή: Χυτοσίδηρος
- Περίβλημα αντλίας: Χυτοσίδηρος
- Ισχύς: 1HP
- Τάση: 230V
- Έξοδος: 2"
- Διέλευση σωματιδίων:  $\Phi 38\text{mm}$

- **Εξαρτήματα αποχέυσης ακαθάρτων**

Οσμοπαγίδες – εξαρτήματα των υδραυλικών υποδοχέων

Θα είναι για τους νιπτήρες και νεροχύτες τύπου U από πλαστικό υλικό αντοχής μέχρι και  $100^\circ\text{C}$ . Το ελάχιστο ύψος απομόνωσης (βύθισμα νερού), για σωληνώσεις σύνδεσης μέχρι DN 50, είναι 70 mm. Η εσωτερική διάμετρος σωληνοειδούς οσμοπαγίδας τύπου U δεν μπορεί να είναι μικρότερη από :

- 32mm για νιπτήρες
- 40mm για ντουζιέρες και νεροχύτες

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική διάμετρος της εξόδου της οσμοπαγίδας τέτοιου τύπου θα είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνας σύνδεσης.

Σιφώνια δαπέδου υγρών χώρων

Για απορροή των νερών των δαπέδων των υγρών χώρων (χώροι ειδών υγιεινής) θα εγκατασταθούν σημεία απορροής (σιφώνια δαπέδου) κατάλληλων διαστάσεων (βλέπε σχετικά σχέδια).

Οι απορροές θα αποτελούνται από τα εξής κύρια μέρη:

- α. Σώμα
- β. Λαιμός (ρυθμιζόμενου ύψους)
- γ. Σιφώνι (κόφτρα ή κώδων)
- δ. Εσχαράκι

Τα υλικά κατασκευής των διαφόρων μερών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304.

Τα σημεία απορροής θα έχουν οριζόντια ή κατακόρυφη έξοδο. Τα σημεία απορροής θα έχουν δυνατότητα καθαρισμού αυτών καθ' αυτών των σιφωνιών (κόφτρα ή κώδωνα) καθώς και των τμημάτων των σωλήνων που ξεκινούν από τα σημεία απορροής. Οι έξοδοι των σημείων απορροής θα είναι DN 50 ή DN 70 (βλέπε σχέδια αποχετεύσεων).

Κάθε χώρος υγιεινής θα είναι εφοδιασμένος με σημείο απορροής το οποίο θα βρέχεται με νερό από υδραυλικό υποδοχέα (νιπτήρα, ντουσιέρα, γούρνα καθαρίστριας κ.λ.π.) Κάθε ντουσιέρα θα έχει σημείο απορροής.

#### Γενική οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνα)

Θα κατασκευασθεί από υλικά όπως οι σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο, ίδιας αντοχής και προδιαγραφών. Θα φέρει σίφωνα τύπου U και δύο στόμια καθαρισμού στα άκρα του σίφωνα. Θα είναι κλειστού τύπου. Πριν τον σίφωνα θα φέρει διακλάδωση - ται από τη οποία θα αναχωρεί πλαστικός σωλήνας Φ100 με την βαλβίδα αερισμού (μίκι). Το πάχος του τοιχώματος της βαλβίδας αερισμού θα είναι τουλάχιστον 3mm και η ελεύθερη διατομή ανοίγματός της θα είναι τουλάχιστον 3600 mm<sup>2</sup>.

#### Στόμια καθαρισμού ελέγχου (σωληνοστόμια)

Κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις. Τα πώματά τους θα είναι πλαστικά, πάχους τουλάχιστον τριών χιλιοστών και θα φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωσή τους. Η διάμετρος του σωληνοστομίου θα είναι πάντα η ίδια με αυτή του σωλήνα.

#### Αναρτήσεις-στηρίγματα

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- Για κατακόρυφες στήλες ανά 1m.
- Για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.
- Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.



Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από :

- Διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- Εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.
- Το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένη (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μίνιου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

Σιφώνια μπαλκονιού - ταρατσας

Τα σιφώνια μπαλκονιού –ταράτσας θα είναι εξ' ολοκλήρου από πλαστικό διαμέτρου απορροής 50 mm με σχάρα ανοξειδωτη με σχάρα ανοξειδωτη 150 X 150 mm.

Αυτόματη δικλειδα αερισμού (μίκρα)

Η κεφαλή αυτή θα είναι κατασκευασμένη απο αλουμίνιο, θα έχει διάμετρο στομίου 100 mm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3 mm. Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 36 cm<sup>2</sup>. Το φύλλο της μίκρας πρέπει να καλύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

Αναρτήσεις-στηρίγματα

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- Για κατακόρυφες στήλες ανά 4m.
- Για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.
- Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από :

- Διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- Εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.
- Το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένη (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μίνιου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

- **Φρεάτια αποχετεύσεως από σκυρόδεμα**

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται υψηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου, εδραζόμενα στον από ισχνό σκυρόδεμα πυθμένα, θα κατασκευάζονται από μπετόν πάχους 12 cm, με την απαιτούμενη προσοχή, ώστε να μην μείνουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων.

Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου, θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας ενός μέρους τσιμέντο προς δύο μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί, χωρίς να καλύπτουν τα πλαστικά τεμάχια που διαμορφώνουν τους αύλακες στον πυθμένας του ορύγματος στην θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 Kgr τσιμέντου ανά m<sup>2</sup>, σε πάχος 12 cm, επάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση σ' αυτό μισού τεμαχίου σωλήνα ευθύ, καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κοβόμενο κατά την έννοια του άξονά του), προσαρμοζόμενου στεγανά με κανονική συναρμογή στους συμβάλλοντες αποχετευτικούς αγωγούς, στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας απαραίτητα θα είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής του γενικού αγωγού.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων θα είναι διπλά βαρέως τύπου.

Τα καλύμματα θα είναι βιομηχανοποιημένα, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN. Θα έχουν τους απαραίτητους κοχλίες για την προσαρμογή τους στο πλαίσιο, όπως επίσης και το υλικό στεγανοποίησης μεταξύ του καλύμματος και του πλαισίου.

### 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

#### 3.1. Γενική περιγραφή

Το κτίριο προβλέπεται να ηλεκτροδοτηθεί από το υποσταθμό μέσης τάσης του ΚΕΛ. Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) της εγκατάστασης θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο χώρο του κτιρίου και σε θέση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στον ΓΠΧΤ θα τοποθετηθεί κατάλληλη διάταξη μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να καταγραφεται η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος που θα επιβαρύνει την εγκατάσταση του ΚΕΛ.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα αρχίζει από το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) και θα περιλαμβάνει τον γενικό πίνακα, τους μερικούς πίνακες φωτισμού και κινήσεως, τους υποπίνακες των διαφόρων εγκαταστάσεων, τα καλώδια τροφοδότησης όλων των πινάκων και τις απαιτούμενες σωληνώσεις, καλωδιώσεις, συρματώσεις κλπ., των εγκαταστάσεων φωτισμού και κινήσεως, τα φωτιστικά σώματα κάθε είδους, τους διακόπτες, ρευματοδότες κλπ., για την επαρκή και ασφαλή λειτουργία των πάσης φύσης καταναλώσεων.

Οι εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού - κίνησης θα περιλαμβάνουν τις εξής επί μέρους εγκαταστάσεις:

- α) Φωτισμού - ρευματοδοτών.
- β) Κίνησης.
- γ) Εξωτερικού φωτισμού του κτιρίου και περιβάλλοντος χώρου.
- δ) Φωτισμός ασφαλείας - σήμανση εξόδων.
- ε) Ηλεκτρικών πινάκων φωτισμού και κίνησης.
- στ) Συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας κρίσιμων φορτίων (UPS)
- στ) Γείωσης.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής παροχής θα τροφοδοτείται από το Η/Ζ της εγκατάστασης του ΚΕΛ.

Τα φορτία των πινάκων του computer room και των γραφείων τροφοδοτούνται από την κύρια παροχή και σε περίπτωση διακοπής από το Η/Ζ, διαμέσου κατάλληλης μονάδας UPS (20KVA, 10min).

Όλα τα υλικά χαμηλής τάσεως θα είναι στάθμης μονώσεως κατάλληλης για την χρήση που προορίζονται και κατ' ελάχιστο 380V.

Οι εργασίες εγκαταστάσεως των υλικών και του εξοπλισμού θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στα σχέδια και στις επί μέρους τεχνικές περιγραφές. Επιπλέον θα εκτελεσθούν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται στα επί μέρους κεφάλαια των τεχνικών περιγραφών.

Προβλέπεται ως μέθοδος γείωσης η ουδετέρωση (σύστημα TN-S). Θα γίνει στην θεμελιακή γείωση του κτιρίου. Στον Γ.Π.Χ.Τ θα υπάρχει χωριστός ζυγός γείωσης. Από το ζυγό αυτό θα αρχίζει το δίκτυο γειώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δηλαδή στο ζυγό αυτό θα συνδέεται ο αγωγός γείωσης κάθε καλωδίου τροφοδότησης πίνακα. Στη συνέχεια μέσω του αγωγού θα γειώνονται όλοι οι πίνακες και υποπίνακες και από αυτούς, μέσω ιδιαίτερου αγωγού για κάθε κύκλωμα, οι διάφορες συσκευές.

Ο παραπάνω αγωγός θα έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε θα οδεύει παράλληλα με αυτή, είτε θα περιλαμβάνεται στο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση θα γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών κλπ.), θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Τα σώματα εξωτερικού φωτισμού θα τροφοδοτούνται και θα ελέγχονται από τα εξωτερικούς πίνακες τύπου pillar. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου J1VV-R ή J1VV-U και η όδευση τους θα γίνεται μέσω υπόγειων σωλήνων PVC (6atm και εξωτερικής διαμέτρου 100mm).

Θα προβλεφθούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έλξη καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο. Για τη γείωση της εγκατάστασης εξωτερικού φωτισμού προβλέπεται γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός διατομής 25μ<sup>2</sup>.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως προβλέπεται μεταλλικής κατασκευής από κυψέλες τύπου χρηματοκιβωτίου δοκιμασμένες στο εργοστάσιο παραγωγής τους. Θα αποτελείται από τυποποιημένα πεδία. Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως περιλαμβάνει την κυψέλη αφίξεως με τα ενδεικτικά όργανα, τον αυτόματο διακόπτη ισχύος, την κυψέλη μεταγωγής που περιγράφεται στο κεφάλαιο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, και τις κυψέλες αναχωρήσεων, σύμφωνα με τα σχέδια.

### 3.2. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.

Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U

Οι οδεύσεις των καλωδίων εντός της ψευδοροφής θα γίνουν εντός διάτρητων γαλβανισμένων εν θερμώ εσχαρών.

Όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

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

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

Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm<sup>2</sup>, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5<sup>2</sup> mm.

### 3.3. Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (η τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

Η τροφοδότηση όλων των κυκλωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται δια μέσω πινάκων διανομής (ΠΙΛΛΑΡ), βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP 55 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπρέ, πάχους 2 χιλ.

Το κάθε πίλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα Β. 120 και στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5 χιλστ. και πλάτους 40χιλ. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πίλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση. Το πίλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Γενικά η όλη κατασκευή του θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ , όλες οι ακμές του θα είναι στρογγυλεμένες .

#### **3.4. Γενικές παρατηρήσεις**

- α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.
- β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.
- γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.
- δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

#### **3.5. Θεμελιακή Γείωση**

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή – στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο σπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον σπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και σπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκλωβίζεται καθ'όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδילוδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας PE) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση – αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

### **3.6. Εγκαταστάσεις φωτισμού**

#### Εσωτερικός φωτισμός

Στις αίθουσες συνεδρίων και εκθέσεων θα εγκατασταθούν φωτιστικά τύπου spot με λαμπτήρα led, κατάλληλα για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή, με μεταλλική βάση από αλουμίνιο και κάλυμμα από γυαλί .

Η μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, πάνω στην οποία θα στερεωθεί η λυχνιολαβή του λαμπτήρα. Ο ανακλαστήρας είναι επενδεδυμένος με στρώματα αλουμινίου καθαρότητας 99,99% μέσω επεξεργασίας με εξάχνωση αλουμινίου εν κενό (PVD physical vapor deposition) και προστατεύεται από διάφανο αντιδιαβρωτικό φιλμ.

Στο χώρο του foyer θα τοποθετηθούν φωτιστικά τύπου καμπάνας LED 60W, κρεμαστά για ανάρτηση από οροφή με σώμα από χυτοαλουμίνιο:

Φωτεινότητα: 3130Lm

Βαθμός στεγανότητας: IP44

Διάρκεια ζωής: 25.000hrs

Τροφοδοσία 230V/50Hz

Τα φωτιστικά σώματα των χώρων ΗΜ θα είναι φθορισμού βιομηχανικού τύπου με κάλυμμα βαθμού στεγανότητας ανάλογης των απαιτήσεων του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Σε όλους τους χώρους με πιθανή υγρασία, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, προστασίας IP 65.

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα, ελάχιστου πάχους 0,5 mm, ηλεκτροστατικά βαμμένη σε χρώμα λευκό. Τα καλύμματα θα είναι από διαφανές πλαστικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής και μηχανικής αντοχής και θα εφαρμόζουν σε ειδικό ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Τα φωτιστικά σώματα θα εφάπτονται στην οροφή ή θα αναρτώνται κατάλληλα από αυτή. Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V/50 Hz και θα διαθέτουν μέσα στη βάση τους χώρο για ηλεκτρική εξάρτηση αποτελούμενη από εκκινητές (starters), πυκνωτή διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, λυχνιολαβές βαριάς κατασκευής από πορσελάνη, στραγγαλιστικά πηνία κλειστού τύπου, ακροδέκτες πορσελάνης, συρματώσεις με υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή μέσα σε μονωτικό μανδύα (μακαρόνι).

Ανάλογα με τη μελέτη τα σώματα θα φέρουν έναν ή δύο ή τέσσερις λαμπτήρες κυλινδρικής μορφής, τυποποιημένης ισχύος (18 W, 36 W ή 58 W έκαστος).

Τα σώματα των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν έλασμα και κλέμμα για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης του δικτύου φωτισμού με το μεταλλικό μέρος των φωτιστικών σωμάτων.

Ο έλεγχος φωτισμού γίνεται είτε μέσω διακοπών τοίχου ,ανάλογα με την χρήση των χώρων.

### Εξωτερικός φωτισμός

Ο φωτισμός θα είναι ομοιόμορφος σε όλο το μήκος του πεζοδρόμου, με φωτιστικά σώματα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

Τα είδη των φωτιστικών είναι:

- Φωτιστικό σώμα γενικού φωτισμού, ύψους 3,50μ.
- Φωτιστικό σώμα ειδικού φωτισμού, ύψους 0,35μ.

Το φωτιστικό σώμα γενικού φωτισμού θα είναι συμμετρικής κατανομής φωτισμού για τοποθέτηση σε ιστό. Θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο με ειδική επεξεργασία



που το καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό σε χημικούς διαβρωτικούς παράγοντες (ατμοσφαιρικοί ρίπτοι) και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον (ομίχλη άλμης) και με ειδική βαφή, οικολογική, σταθεροποιημένη στην ακτινοβολία UV ώστε να μη ξεθωριάζει. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι από χυτό αλουμίνιο, σφηνοειδούς μορφής και το άνω κάλυμμα τριγωνικού σχήματος, από χυτό αλουμίνιο, με διαχύτη από διαφανές, άθραυστο και αυτοσβενόμενο V2 polycarbonate, σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV, ώστε να μη ξεθωριάζει.

Θα φέρει αυτόματο σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας και δίοδο ασφαλείας για προστασία των LEDs από τις μεγάλες αυξομειώσεις της τάσης. Το κύκλωμα των LEDs θα είναι bypass ώστε σε περίπτωση που κάποιο καεί τα υπόλοιπα να συνεχίσουν να λειτουργούν κανονικά.

Το φωτιστικό θα είναι προκαλωδιωμένο και για την τροφοδοσία του θα φέρει fast connector.

Το φωτιστικό σώμα ειδικού φωτισμού πρασίνου θα έχει σώμα ορθογωνικής διατομής από χυτό αλουμίνιο και εξηλασμένο αλουμίνιο, διαστάσεων 180X180mm και ύψους 0,35m. Θα είναι βαμμένο σε τρία στάδια για μέγιστη αντοχή στην οξείδωση, καλύτερη πρόσφυση της βαφής ,αντοχή στην ακτινοβολία UV (δεν ξεθωριάζει) και αντοχή στη διάβρωση (ακόμη και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον).

Θα διαθέτει ανταυγαστήρα από αλουμίνιο καθαρότητας 99,98% και κάλυμμα από διαφανές, ριγυτό γυαλί μεγάλης θερμικής και μηχανικής αντοχής.

Το άνω στέλεχος (κεφαλή) θα είναι στερεωμένο στο σώμα του φωτιστικού με ανοξειδωτες βίδες ασφαλείας έτσι ώστε με την αφαίρεση του να επιτυγχάνεται αντικατάσταση του λαμπτήρα.

Η βάση στερέωσης του φωτιστικού θα έχει διάμετρο 180mm από ανοξειδωτο χάλυβα, με τρία αγκύρια Το φωτιστικό θα είναι προκαλωδιωμένο και στο ελεύθερο άκρο του θα φέρει στεγανό (IP67) fast connector. Επίσης θα είναι κλάση μόνωσης I, βαθμού προστασίας IP66, αντοχής σε κρούση IK10 και πιστοποιημένο κατά ENEC.

Το φωτιστικό σώμα ανάδειξης πρασίνου θα είναι κατασκευασμένο από βαμμένο χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο με γυαλί προστασίας που εφαρμόζεται στο πλαίσιο του. Το σώμα του φωτιστικού θα περιέχει έναν ανακλαστήρα από σιλικονωμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας (99,98%). Το οπτικό μέρος θα είναι εξοπλισμένο με ένα εξωτερικό γυαλί που θα σφραγίζεται με παρέμβυσμα σιλικόνης, το οποίο εγγυάται την προστασία από υγρά. Θα φέρει ειδικά ανοίγματα στο πλαίσιο τα οποία θα αφήνουν το νερό της βροχής να φεύγει.

Θα διαθέτει ένα πλαίσιο στήριξης το οποίο θα επιτρέπει στον προβολέα να περιστρέφεται ως προς τον κάθετο άξονα με ένα σύστημα ρύθμισης ανά 10 μοίρες. Το φωτιστικό θα διαθέτει ένα διπλό στυπιοθλίπτη (M24x1.5) για την καλωδίωση.

Τοποθετείται σε μεγάλες επιφάνειες πρασίνου. Η βαφή θα είναι με ακρυλικά χρώματα υγρού τύπου, εξασφαλίζοντας μέγιστη προστασία έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας και ατμοσφαιρικών παραγόντων διάβρωσης.

Το φωτιστικό θα είναι προκαλωδιωμένο και στο ελεύθερο άκρο του θα φέρει στεγανό (IP67) fast connector. Επίσης θα είναι κλάση μόνωσης I, βαθμού προστασίας IP66, αντοχής σε κρούση IK10 και πιστοποιημένο κατά ENEC.

### 3.7. Δοκιμές εγκατάστασης

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.

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.

### 3.8. Εξοπλισμός αντικεραυνικής προστασίας

Το αλεξικέραυνο θα είναι μη ραδιενεργό αλεξικέραυνο σύλληψης κεραυνών (έλξεως), ατμοσφαιρικής τάσης, ενισχυμένου ιονισμού.

Ο ενισχυμένος ιονισμός προκαλείται από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου κακοκαιρίας, με την ανάπτυξη στο άκρο της ακίδας της κεφαλής του αλεξικέραυνου υψηλής παλμικής τάσης, και θα αποδίδει κατάλληλη ακτίνα προστασίας.

Η μεταλλαγή της τάσης επιτυγχάνεται από την δυναμική συμπεριφορά τόξου (κλάσματος), με συνδυασμό κατάλληλης γεωμετρίας και καταλλήλων κυκλωμάτων που περιλαμβάνονται στο μεταλλικό περίβλημα της κεφαλής.

Θα εγκατασταθεί, αλεξικέραυνο, ακτίνας προστασίας 250μ .

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου θα αποτελείται από:

Ακίδα σύλληψης, ιονιστικό μηχανισμό-επαγωγικό πηνίο υψηλής παλμικής τάσης, σπινθήρες ανάλωσης φορτίου, μονώσεις υψηλής στάθμης, δισκοειδή επιφάνεια χωρητικής ζεύξης, επαγωγό ακροδέκτη (καθόδου) βαρέως τύπου και κοχλιωτή υποδοχή πάκτωσης στον ιστό στήριξης.

Η ανωτέρω κεφαλή είναι αυτοτροφοδοτούμενη, καθ' όσον ζευγνύεται χωρητικά προς το ηλεκτρικό πεδίο κακοκαιρίας, δεν απαιτεί προσαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και συνοδεύεται με πιστοποιητικό SGS.

Η κεφαλή TESLA-SP2, θα τοποθετηθεί αντίστοιχα στο ακροσωλήνιο ενός τηλεσκοπικού ανακλινόμενου ιστού στήριξης, από σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου άνευ ραφής (Mannesmann), με συγκολλήσεις βαθιάς διείδυσης ( MIG-MAG), ύψους 23 μέτρων , και αντιοξειδωτική βαφή, ο οποίος θα πακτωθεί επί εδάφους εντός ορύγματος

Η κεφαλή θα συνοδεύεται από :

-Τον ανωτέρω ιστό στήριξης,

-Αγωγό καθόδου από πολύκλωνο ηλεκτρολυτικό χαλκό διατομής 50mm<sup>2</sup>

-Στηρίγματα διέλευσης του αγωγού καθόδου

-Ηλεκτρόδια τριγώνου γείωσης τύπου corperglad ( χαλύβδινα επιχαλκωμένα) διαμέτρου 16mm και μήκους 1,5 μέτρων με τους σφικτήρες τους

-Λυόμενο σύνδεσμο ελέγχου γείωσης

-Λοιπά υλικά απαραίτητα για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης (ακροδέκτες,σύνδεσμοι κλπ)

Επί του αγωγού καθόδου των αλεξικέραυνων και προ της ανακλινόμενης βάσεως του ιστού, θα εγκατασταθεί μια κάρτα μαγνητικής καταγραφής κεραυνικών πληγμάτων, (OBO).

Ο ιστός θα είναι τηλεσκοπικός, φλαντζωτός 3μερής, αρθρωτός/ανακλινόμενος, με αυτοφερόμενα επίτονα, και πακτώνεται επί εδάφους, (εντός ορύγματος με beton).

Κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου/άνευ ραφής ( Mannesman), κατά ANSI B 36.10, (ASA B 36.10), οι διάμετροι και τα πάχη των οποίων αναφέρονται στο συνημμένο σκαρίφημα του ιστού. Οι συγκολλήσεις των χαλυβδοσωλήνων είναι βαθιάς διείσδυσης (MIG/MAG).

Ο μηχανισμός κατάκλισης του ιστού, είναι -ομοίως- βαρέως τύπου, από χαλυβδοελάσματα πάχους 12 mm, και τριγωνικές αντιρρίδες πάχους 8mm.

Ο ιστός και τα εξαρτήματα του, (φλάντζες, βάση, κλπ), καλύπτονται με αντιοξειδωτική βαφή 2 στρώσεων, και με βαφή τελικού μεταλλ.χρώματος.

Η πάκτωση του ιστού στο έδαφος γίνεται με εγκιβωτισμό της σωλήνος βάσεως σε beton, εντός του ορύγματος διαστάσεων 2.5x2.5x2.5 μέτρων.

Προ του εγκιβωτισμού της σωλήνος βάσεως στο beton, αυτή αγκυρώνεται σε μεταλλότυπο πού κατασκευάζεται μετά την εκσκαφή του ορύγματος.

Τα αυτοφερόμενα επίτονα αντιστήριξης, είναι από εν θερμώ επιψευδαργυρωμένα συρματόσχοινα, διαμέτρου 8mm, τα οποία φέρουν τα κατάλληλα εξαρτήματα, (εντατήρες, ναυτικά κλειδιά, ροδάντζες, συνδετήρες επιτόνων, κλπ

Οι σταυροειδείς διατάξεις έκτασης των συρματόσχοινων, είναι από χαλυβ -δοσωλήνα τύπου Mannesman, διαμέτρου 33,7mm.

Επί του ιστού συγκολλούνται στηρίγματα των μονωτήρων διέλευσης το αγωγού καθόδου, ανάλογου αριθμού με το ύψος του ιστού.

## 4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 4.1. Δίκτυο δομημένης καλωδίωσης DATA-VOICE

Η εκτέλεση των εγκαταστάσεων δομημένης καλωδίωσης στα κτιριακά έργα, θα είναι πλήρης και θα περιλαμβάνει κάθε αναγκαία, πρόσθετη, κύρια ή συμπληρωματική εργασία, καθώς και κάθε υλικό και μικροϋλικό, για την άρτια εκτέλεση των εγκαταστάσεων.

Οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης των κτιρίων περιλαμβάνουν την εγκατάσταση τηλεφωνικών γραμμών εντός του κτιρίου και την εγκατάσταση μεταφοράς δεδομένων (DATA).

Οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης (τηλεφώνων και μεταφοράς δεδομένων) αρχίζουν από τον κατανεμητή του παρόχου τηλεφωνίας ο οποίος θα εγκατασταθεί εξωτερικά του κτιρίου. Στον κατανεμητή αυτόν καταλήγει το καλώδιο από το δίκτυο πόλης που προμηθεύει και εγκαθιστά ο πάροχος. Προβλέπεται η εγκατάσταση του κεντρικού RACK και τηλεφωνικού κέντρου όπου θα καταλήγει εν τέλει και το τηλεφωνικό καλώδιο του παρόχου.

Για της πρίζες δομημένης καλωδίωσης DATA-VOICE θα αναχωρούν καλώδια τύπου UTP Cat5 4". Οι κατανεμητές του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα είναι κοινοί για τις δύο εγκαταστάσεις δηλαδή τηλεφώνων και μεταφοράς δεδομένων (DATA).

Το προβλεπόμενο τηλεφωνικό κέντρο θα είναι 24 εσωτερικών συνδέσεων και 10 εξωτερικών γραμμών. Θα εγκατασταθεί στο γραφείο υπευθύνου του κτιρίου Διοικήσεως.

Οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης (τηλεφώνων και δεδομένων) εντός των κτιριακών εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

- Τοπικούς Κατανεμητές τηλεφώνου και δεδομένων (DATA) τύπου patch-panel.
- Τα υπόγεια καλώδια σύνδεσης των τοπικών κατανεμητών με τον κεντρικό
- Τα δίκτυα τηλεφωνικών γραμμών και γραμμών data από τους τοπικούς κατανεμητές.
- Τις θέσεις εργασίας με Λήψεις τηλεφώνων, δεδομένων και telefax με οκταπολικές πρίζες
- Τις τηλεφωνικές συσκευές.

Τα καλώδια του συστήματος (τηλεφώνων και DATA), εντός των κτιριακών εγκαταστάσεων θα εγκατασταθούν κατά περίπτωση:

- Μέσα σε μεταλλικές εσχάρες.
- Μέσα σε σωλήνα κάθε είδους και διαμέτρου.

- Επίτοιχα με διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως ή για ομαδική διαδρομή περισσότερων των τριών καλωδίων επάνω σε σιδηρόδρομο με πλαστικά στηρίγματα.

Λόγω της χρήσης του χώρου ως κέντρο περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και εν γένει ως χώρος συνάθροισης κοινού απαιτείται η εγκατάσταση δικτύου WI-FI για την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση των επισκεπτών στο διαδίκτυο. Για το σκοπό αυτό θα εγκατασταθεί εξωτερικά του κτιρίου και συγκεκριμένα στο δώμα άνωθεν του computer room, μια συσκευή WI-FI access point με δυνατότητα εμβέλειας 360°, για την κάλυψη των αναγκών του κοινού που κινείται στο περιβάλλον χώρο του κτιρίου. Στο εσωτερικό του κτιρίου θα τοποθετηθούν δύο μικρότερης εμβέλειας συσκευές WI-FI access point, για την κάλυψη των αναγκών του προσωπικού και του κοινού εντός του κτιρίου.

#### **4.2. Εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV)**

Για την ασφάλεια του προσωπικού και των επισκεπτών του χώρου θα εγκατασταθούν, εννέα (9) αναλογικές κάμερες τύπου PTZ, κατάλληλες και για εξωτερική χρήση και λήψη εικόνας 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα με αξιοποιήσιμες εικόνες σε συνθήκες έντονου και χαμηλού φωτισμού.

Οι κάμερες θα είναι διανεμημένες σε επίκαιρα σημεία του κτιρίου ώστε να ελέγχεται πλήρως η είσοδος και έξοδος των ατόμων από το χώρο, καθώς και οι χώροι συνάθροισης κοινού στο εσωτερικό του κτιρίου

Οι κάμερες είναι εφοδιασμένες με ισχυρό φακό zoom (με οπτικό ζουμ 36x ή 28x/ψηφιακό ζουμ 12x) ώστε να καλύπτει τις μεγάλες αποστάσεις του χώρου. Έτσι θα παρέχεται στον κάθε χειριστή – παρατηρητή του συστήματος η δυνατότητα να σκοπεύει κατά βούληση το σημείο που επιθυμεί και με την βοήθεια του ρυθμιζόμενου φακού να διερευνά με λεπτομέρεια γεγονότα ή αντικείμενα.

Το σύστημα θα συμπληρωθεί με την εγκατάσταση του κέντρου ελέγχου που θα περιλαμβάνει τον κεντρικό πολυπλέκτη και την οθόνη παρακολούθησης, που θα τοποθετηθούν στο Computer room.

Η καλωδίωση του συστήματος προβλέπεται να γίνει με καλώδια AO5VV-U 3X2.5mm<sup>2</sup> και RG-59 10,4mm (σήμα VIDEO), ενώ λόγω του ότι οι κάμερες θα έχουν της δυνατότητα pan-tilt-zoom προβλέπεται και η εγκατάσταση καλωδίου LiYCY 6x1.00mm<sup>2</sup>. Τα καλώδια θα οδεύουν εντός εσχάρων και πλαστικών ηλεκτρολογικών σωλήνων στην ψευδοροφή του κτιρίου.

### **4.3. Εγκατάσταση TV**

Η εγκατάσταση της κεραίας τηλεόρασης και ραδιοφώνου περιλαμβάνει:

- την κεραία τηλεόρασης
- τους κεραιοδότες στις αίθουσες συνεδριάσεων, εκθέσεων, αναψυκτηρίου και γραφείων.
- την ενισχυτική βαθμίδα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σημάτων (εάν απαιτείται).
- το ομοαξονικό καλώδιο.

Η εγκατάσταση θα αρχίζει από τον ιστό ανάρτησης των κεραιών που θα είναι πακτωμένος στην στέγη του κτιρίου.

Ο ιστός θα φέρει δύο (2) κεραιές τηλεόρασης.

Κάτω από τον ιστό θα τοποθετηθούν η τροφοδοτική διάταξη των ενισχυτών και η ενισχυτική βαθμίδα των τηλεοπτικών σημάτων. Από την έξοδο της ενισχυτικής βαθμίδας θα αναχωρήσουν τα ομοαξονικά καλώδια τηλεόρασης και ραδιοφώνου για την τροφοδότηση των λήψεων.

Η καλωδίωση θα γίνει με ομοαξονικά καλώδια 75Ω.

Ο ιστός των κεραιών θα έχει ύψος 4m και θα αποτελείται από δύο τμήματα σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο βαρέως τύπου Φ-2" και Φ-11/2". Θα είναι τοποθετημένος σε αρθρωτή μεταλλική βάση έτσι ώστε να μπορεί να διπλώσει στο δάπεδο σε περίπτωση συντήρησης και επισκευών στις κεραιές. Η αρθρωτή βάση θα στερεωθεί στις πλάκες με (4) στριφώνια M-16.

### **4.4. Εγκατάσταση συστήματος ήχου αίθουσας συνεδριάσεων**

Για την Αίθουσα Συνεδριάσεων-προβολών προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος ήχου αποτελούμενη από:

- Ενισχυτική διάταξη και μικροφωνικό κέντρο
- Ηχεία 2 δρόμων, 150W RMS, 8Ω.
- Επιτραπέζια μικρόφωνα.
- Δίκτυο καλωδιώσεων.

Η λειτουργία της αίθουσας απαιτεί τον έλεγχο του συστήματος ενισχυμένου ήχου, από το θάλαμο ελέγχου (Control Room) κυρίως για τις συνεδριακές χρήσεις του χώρου. Ο ενισχυμένος ήχος αποδίδεται από 4 αναρτημένα στο χώρο ηχεία. Για την υποστήριξη εκδηλώσεων τοποθετούνται επιτραπέζια μικρόφωνα.

## **5. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (BMS)**

### **5.1. Τεχνική περιγραφή**

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί σύστημα ελέγχου BMS (Building Management Systems) για την εποπτεία και έλεγχο του συνόλου των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτιρίου. Το σύστημα θα αποτελείται:

α. Τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), η Κεντρική Μονάδα Ελέγχου η οποία θα είναι το σημείο παρακολούθησης και ελέγχου του συστήματος από τους χειριστές και θα τοποθετηθεί στο Control Room του κτιρίου.

β. Τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ), τα οποία θα είναι οι σταθμοί συλλογής και επεξεργασίας σημάτων των αισθητηρίων και οργάνων ελέγχου

γ. Τα δίκτυα των συστημάτων και τα ανοιχτά πρωτόκολλα επικοινωνίας.

δ. Τα όργανα λήψεως πληροφοριών (αισθητήρια, βοηθητικές επαφές κ.λ.π) ή εκτέλεσης εντολών (βαλβίδες, ρελέ εκκίνησης κ.λ.π) που είναι οι συσκευές που πληροφορούν με τις τιμές ή καταστάσεις των επιτηρούμενων εγκαταστάσεων τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, ή οδηγούνται κατάλληλα από αυτές έτσι ώστε να υλοποιηθούν οι προγραμματισμένες στρατηγικές ελέγχου.

Οι τομείς εποπτείας και ελέγχου του BMS θα περιλαμβάνουν:

- Την εγκατάσταση κλιματισμού (εποπτεία και έλεγχος)
- Τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (εποπτεία και έλεγχος)
- Το σύστημα πυρανίχνευσης (εποπτεία)
- Το δίκτυο πυρόσβεσης (εποπτεία και έλεγχος)
- Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV) (εποπτεία και έλεγχος)
- Τον εσωτερικό και εξωτερικό φωτισμό (εποπτεία και έλεγχος)
- Την εγκατάσταση άρδευσης (εποπτεία και έλεγχος)
- Την εγκατάσταση ΖΝΧ (εποπτεία και έλεγχος)
- Την εγκατάσταση γεωθερμίας (εποπτεία )
- Την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στεγάστρων (εποπτεία)
- Την λειτουργία των υδάτινων επιφανειών και τεχνητών λιμνών ((εποπτεία)



Στο Control Room του κτιρίου θα τοποθετηθεί ο Κεντρικός ρυθμιστής (ΑΚΕ1). Απομακρυσμένα ΑΚΕ, θα τοποθετηθούν στους δύο χώρους ΗΜ (ΑΚΕ2 και ΑΚΕ3), στα εξωτερικά pillars εξωτερικού φωτισμού και άρδευσης (ΑΚΕ4,5,6 και 7) και στο μηχανοστάσιο λειτουργίας των υδάτινων επιφανειών και τεχνητών λιμνών (ΑΚΕ8).

Οι τομείς εποπτείας και ελέγχου κάθε ΑΚΕ θα περιλαμβάνουν:

ΑΚΕ	Τομέας
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σύστημα πυρανίχνευσης (εποπτεία)</li> <li>• Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV) (εποπτεία και έλεγχος)</li> <li>• Την εγκατάσταση γεωθερμίας (εποπτεία)</li> <li>• Την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στεγάστρων (εποπτεία)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Την εγκατάσταση κλιματισμού (εποπτεία και έλεγχος)</li> <li>• Τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (εποπτεία και έλεγχος)</li> <li>• Τον εσωτερικό φωτισμό (εποπτεία και έλεγχος)</li> <li>• Τον εξωτερικό φωτισμό (εποπτεία και έλεγχος)</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Την εγκατάσταση κλιματισμού (εποπτεία και έλεγχος)</li> <li>• Το δίκτυο πυρόσβεσης (εποπτεία και έλεγχος)</li> <li>• Την εγκατάσταση άρδευσης (πιεστικό συγκρότημα)</li> <li>• Την εγκατάσταση ΖΝΧ (εποπτεία και έλεγχος)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τον εξωτερικό φωτισμό (έλεγχος)</li> <li>• Την εγκατάσταση άρδευσης (έλεγχος ηλεκτροβανών)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τον εξωτερικό φωτισμό (έλεγχος)</li> <li>• Την εγκατάσταση άρδευσης (έλεγχος ηλεκτροβανών)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τον εξωτερικό φωτισμό (έλεγχος)</li> <li>• Την εγκατάσταση άρδευσης (έλεγχος ηλεκτροβανών)</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τον εξωτερικό φωτισμό (έλεγχος)</li> <li>• Την εγκατάσταση άρδευσης (έλεγχος ηλεκτροβανών)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Την λειτουργία των υδάτινων επιφανειών και τεχνητών λιμνών ((εποπτεία)</li> </ul>

Το σύνολο των ΑΚΕ και ο ΚΣΕ θα συνδέονται σε τοπικό δίκτυο μεταφοράς δεδομένων για την ενοποίηση των πληροφοριών και τον κεντρικό έλεγχο στο ΚΣΕ.

Οι κυριότερες ελεγχόμενες εγκαταστάσεις και τα βασικά ελεγχόμενα σημεία ανά ΑΚΕ και ανά εγκατάσταση θα είναι:

- Εγκατάσταση κλιματισμού γενικά (Επιθυμητή θερμοκρασία, συνολικό θερμικό φορτίο, ώρες λειτουργίας ανεμιστήρα, μέση ζητούμενη και μέση θερμοκρασία).
- Μονάδες VAM (Θερμοκρασία χώρου επιθυμητή θερμοκρασία, εντολή εκκίνησης ένδειξη κατάστασης, επιλογή ένδειξη ταχύτητας ανεμιστήρα, επιλογή ένδειξη κατάστασης λειτουργίας, ένδειξη ρυπαρότητας φίλτρου, καθαρισμός φίλτρου).
- Αντλιοστάσια (Ωρες λειτουργίας αντλιών, μέση διάρκεια άντλησης).
- Ηλεκτρικά – Ισχυρά ρεύματα (Μέση τιμή ρεύματος ανά φάση, μέγιστη τιμή ρεύματος ανά φάση, ισχύς ανά φάση, καταναλισκόμενη ενέργεια, κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας).
- Κυκλώματα φωτισμού (ώρες λειτουργίας φωτιστικού κυκλώματος, εξωτερική φωτεινότητα).

## 5.2. Τεχνικές προδιαγραφές

### • Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) θα τοποθετηθεί στο Control Room του κτιρίου και θα αποτελείται από τον Η/Υ, τον εκτυπωτή συμβάντων και αναφορών και το λογισμικό ελέγχου.

Ο ΚΣΕ:

- α. Επικοινωνεί με όλα τα ΑΚΕ
- β. Θα διαθέτει υψηλής ευκρίνειας έγχρωμα γραφικά
- γ. Θα δέχεται και θα διαχειρίζεται μηνύματα συναγερμών
- δ. Θα δημιουργεί αναφορές
- ε. Γενικά θα είναι διαμορφώσιμος από το χρήστη για τη συλλογή και αναπαράσταση δεδομένων

Χαρακτηριστικά Σταθμού Εργασίας:

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Τύπος κουτιού	Tower / 5U
Κατασκευαστής Επεξεργαστή	Intel
Επεξεργαστής	Intel Xeon E5-2407 Quad Core(2,40GHz)
Αριθμός επεξεργαστών	1
Μνήμη	8GB – 1600MHz DDR3
Σκληρός Δίσκος (χωρ/τα-στρ. λειτ.)	2 x 1TB / 7200rpm SAS Hot Plug
Controllers	Perc H310 Raid controller (0/1/5)
Τροφοδοσία	2 x 495W Hot plug Redundant Power supplies
Οπτικά μέσα	DVD
Δίκτυο	2 x Ethernet 10/100/1000
Λειτουργικό Σύστημα	MS Win2008 Standard Srv R2 64-bit, 5 Cal

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Τεχνολογία οθόνης	LED
Μέγεθος οθόνης	23.6"
Ανάλυση	1920 x 1080
Αναλογία	16 : 9
Φωτεινότητα	250cd/m2
Αντίθεση (τυπική)	1000 :1
Αντίθεση (δυναμική)	Mega DCR
Χρόνος απόκρισης	5ms
Γωνία θέασης	178 / 178
Ηγεία	2 x 1W
Vesa	100 x 100
Είσοδοι	1 x HDMI, 1 x Displayport 1 x D-Sub
Διαστάσεις(πλ x υψ x βαθ)	555 x 357 x 224
Βάρος(κτ.ά)	5,45
Πιστοποιήσεις	Energy Star / TCO/ Epeat Gold

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Μέγεθος χαρτιού	A4
Τύπος εκτύπωσης	Color laser
Μέγιστη ανάλυση εκτύπωσης	1200 x 1200
Ταχύτητα ασπρόμαυρης εκτύπωσης	23 Σελ. / Λεπτό
Ταχύτητα έγχρωμης εκτύπωσης	23 Σελ. / Λεπτό
Μνήμη (Mb)	256
Μέγιστη χρήση	60.000 Σελ. / Μήνα
Σύνδεση	Usb / Network

- **Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ),**

Κάθε ΑΚΕ θα αποτελείται από μια προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου και τις αντίστοιχες μονάδες εισόδων - εξόδων (μονάδες I/O). Οι μονάδες αυτές θα είναι ψηφιακές υψηλής

τεχνολογίας πλήρως προγραμματιζόμενες με ανεξάρτητο μικροεπεξεργαστή και μνήμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αυτόνομη λειτουργία τους και συνεπώς ο έλεγχος των συνδεδεμένων σε αυτές μηχανημάτων, για την περίπτωση βλάβης στο δίκτυο επικοινωνίας. Σε κάθε περίπτωση, η λειτουργία κάθε ΑΚΕ θα είναι ανεξάρτητη από την ορθή λειτουργία του ΚΣΕ και των υπολοίπων ΑΚΕ και θα συνεχίζει την λειτουργία του ακόμη και κατά την απομάκρυνση του ΚΣΕ από το δίκτυο. Κάθε ΑΚΕ θα έχει την απαιτούμενη δυναμικότητα-χωρητικότητα σε σημεία ελέγχου για την κάλυψη των αναγκών ελέγχου και παρακολούθησης των συνδεδεμένων εγκαταστάσεων σε αυτό.

Τα είδη σημείων είναι τέσσερα:

α. αναλογική είσοδος (AI)

β. δυαδική είσοδος (BI)

γ. αναλογική έξοδος (AO)

δ. δυαδική έξοδος (BO)

Αναλογική είσοδος: τάση 0-10V DC, ένταση ρεύματος 4-20mA. Στις αναλογικές εισόδους συνδέονται τα αισθητήρια όργανα θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης τάσης ή έντασης ρεύματος, φωτεινότητας και ποιότητας

Δυαδική είσοδος: ψυχρές επαφές ή ψηφιακά σήματα 0 ή 5V DC. Στις δυαδικές εισόδους συνδέονται τα αισθητήρια όργανα τύπου θερμοστάτες, πρεσσοστάτες, διακόπτες ροής αλλά και μετρητές παλμών μέχρι και 4Hz.

Αναλογική έξοδος: τάση 0-10V DC, ένταση ρεύματος 4-20mA. Στις αναλογικές εξόδους συνδέονται οι κινητήρες των τριόδων βαλβίδων αναλογικής λειτουργίας, οι κινητήρες διαφραγμάτων και οι ρυθμιστές στροφών (inverter) των ανεμιστήρων.

Δυαδική έξοδος: εντολή ρελέ ή triac η οποία είναι ικανή να οδηγήσει φορτία μέχρι 5A στα 24 ή 240V AC. Οι έξοδοι διαθέτουν διακόπτη τριών θέσεων A-O-X πάνω στη μονάδα ελέγχου για αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία. Μέσω λογισμικού παρακολουθείται η θέση του διακόπτη για σήμανση στο ΚΣΕ. Για κάθε έξοδο υπάρχει ενδεικτική λυχνία LED για την ένδειξη της κατάστασης εξόδου (on-off).

Όλες οι προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου, θα περιλαμβάνουν διατάξεις προστασίας από υψηλές τάσεις αλλά και οπτική ηλεκτρομηχανική απομόνωση των σημάτων εισόδων και εξόδων.

## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΕΓΑΣΤΡΩΝ

### 6.1. Τεχνική περιγραφή

Στους χώρους στάθμευσης των οχημάτων προβλέπεται να τοποθετηθούν κατάλληλα φωτοβολταϊκά στέγαστρα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με σκοπό την κάλυψη μέρους των αναγκών του κτιρίου. Η συνολική διαθέσιμη επιφάνεια των στεγαστρων ανέρχεται στα 548μ<sup>2</sup> (2 στέγαστρα των 274 μ<sup>2</sup>).

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα μή διασυνδεδεμένα με το Δημόσιο Δίκτυο Ηλεκτρισμού, τα οποία θα παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα με φωτοβολταϊκά (από τον ήλιο) και μόνο, χωρίς καμία σύνδεση με το Δημόσιο Δίκτυο (απουσία ΔΕΗ ή κατάργηση ΔΕΗ), ενώ ελλείψει ηλιοφάνειας (συννεφιά) θα τροφοδοτούν τα φορτία από συσσωρευτές (μπαταρίες). Ένα αυτόνομο φωτοβολταϊκό δύναται να τροφοδοτήσει οποιοδήποτε ηλεκτρικό φορτίο.

Ένα αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από τα κάτωθι υλικά:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια είναι πηγές σταθερού συνεχούς ρεύματος, οι οποίες μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρικό ρεύμα. Κατάλληλες διατάξεις (φωτοβολταϊκά στοιχεία) αποτελούμενες κυρίως από πυρίτιο διαφορετικών προσμίξεων (δίοδος p-n), εκματαλλευόμενες το φωτοβολταϊκό φαινόμενο "Hall" (πρόσπτωση φωτονίων ηλιακής ακτινοβολίας αναγκάζουν χημικούς δεσμούς της δίοδου p-n να ελευθερώσουν ηλεκτρόνια η κίνηση των οποίων αποτελεί ηλεκτρικό ρεύμα), παράγουν ρεύμα συνεχές ανάλογα με την ένταση ηλιακής ακτινοβολίας. Διάφοροι κανόνες (τάση συστοιχίας συσσωρευτών, χαρακτηριστικά ελεγκτή φόρτισης) ορίζουν την τοπολογία σύνδεσης των φωτοβολταϊκών πλαισίων (αριθμός εν σειρά πλαισίων και αριθμός εν παραλλήλω κλάδων). Το ρεύμα αυτό μέσω κατάλληλης διάταξης που ονομάζεται ρυθμιστής φόρτισης φορτίζει τις μπαταρίες του αυτόνομου συστήματος. Συνεπώς τα φωτοβολταϊκά πλαίσια συνδέονται με το ρυθμιστή φόρτισης.

- Ρυθμιστής ή Ελεγκτής φόρτισης

Ο ελεγκτής φόρτισης είναι η ηλεκτρονική εκείνη συσκευή που αναλαμβάνει τη σωστή διοχέτευση της προσλαμβανόμενης ισχύος από τον ήλιο και τον άνεμο στις μπαταρίες. Με απλά λόγια λαμβάνουν πχ 70Volts και 9A από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια και δίνουν 26Volts και περίπου 24A σε μία 24βολτη συστοιχία. Επίσης αναλαμβάνει την αποσύνδεση των μπαταριών από την πηγή σε περίπτωση υπερφόρτωσης καθώς και διαδικασίες

εξισορρόπησης (equalization). Οι ρυθμιστές μπορεί να είναι "απλοί" (PWM) ή "έξυπνοι" (MPPT). Χαρακτηρίζονται από την τάση την οποία μπορούν να ελέγξουν (μπαταρίες) και την ισχύ των πλαισίων που μπορεί να συνδεθεί μαζί τους. Οι ρυθμιστές φόρτισης συνδέονται με τη συστοιχία συσσωρευτών.

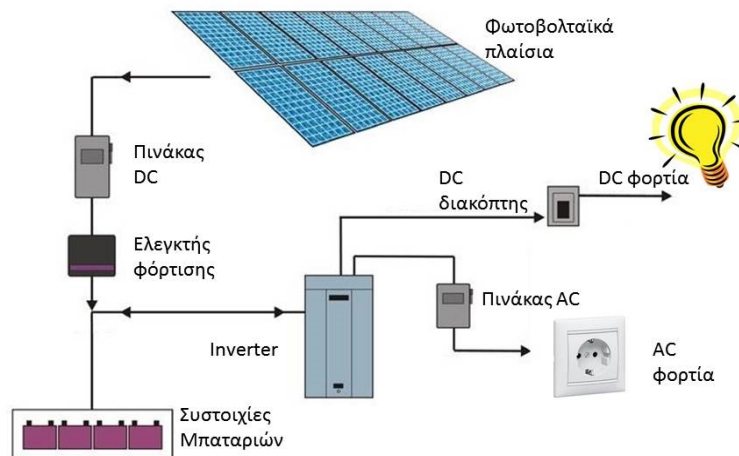
- Συσσωρευτές - Μπαταρίες

Οι συσσωρευτές είναι πηγές σταθερής τάσης και χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της ηλιακής ή αιολικής ενέργειας ώστε αυτή να μην πηγαίνει χαμένη όταν δεν υπάρχει ζήτηση και να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει ζήτηση αλλά όχι προσφορά ηλιακής (νύχτα, συννεφιά)). Η αποθήκευση της ενέργειας γίνεται σε κατάλληλα διαλύματα ηλεκτρολύτη (πχ μολύβδου - θειικού οξέος) μέσω ηλεκτροδίων και διέπεται από συγκεκριμένες χημικές αντιδράσεις. Η ενέργεια λαμβάνεται πίσω μέσω των ηλεκτροδίων με αντιστροφή της χημικής διεργασίας. Υπάρχουν μπαταρίες κλειστού τύπου και ανοιχτού τύπου. Χαρακτηρίζονται από την τάση (V), την χωρητικότητα (Ah) και τους κύκλους φόρτισης-εκφόρτισης σε συγκεκριμένες συνθήκες. Το γινόμενο της τάσης και της χωρητικότητας δίνουν την αποθηκευμένη ισχύ ενώ οι κύκλοι φόρτισης-εκφόρτισης την αναμενόμενη διάρκεια ζωής για συγκεκριμένο ποσοστό εκφόρτισης. Η επιλογή της τάσης της συστοιχίας (12, 24, 48Volts) γίνεται ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος. Η τοπολογία σύνδεσής τους (παράλληλα-σε σειρά) επιλέγεται βάσει του μεγέθους του συστήματος και των διαθέσιμων στοιχείων (2βολτα, 6βολτα, 12βολτα). Δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσης ενότητας περαιτέρω εμβάθυνση. Η συστοιχία συσσωρευτών συνδέεται με τους ελεγκτές φόρτισης και με τον αντιστροφέα.

- Αντιστροφέας - Μετατροπέας τάσης

Ο αντιστροφέας είναι η διάταξη εκείνη που αναλαμβάνει την μετατροπή της τάσης των μπαταριών από συνεχή (12, 24, 48VDC, 0Hz) σε εναλλασσόμενη (230VAC, 50Hz). Συνήθως στα αυτόνομα φωτοβολταϊκά περιέχει μετασχηματιστή ο οποίος κάνει τη μετατροπή τάσης ενώ ταυτόχρονα παρέχει και κατάλληλη απομόνωση προστασίας. Η ισχύς του αντιστροφέα καθορίζει την ισχύ των ηλεκτρικών φορτίων που δύναται να είναι ταυτόχρονα εν λειτουργία (πχ ένας αντιστροφέα 3.000Watts επιτρέπει τη λειτουργία ταυτόχρονα μία ηλεκτρικής σκούπας 1600Watts και ενός κλιματιστικού 900Watts, όχι όμως της σκούπας με ένα πλυντήριο ισχύος 2.200Watts). Με την αύξηση της θερμοκρασίας πέφτει η απόδοση και η ικανότητα μέγιστης ισχύος του αντιστροφέα. Ο αντιστροφέας συνδέεται από την DC πλευρά με τις μπαταρίες και από την AC πλευρά με τον ηλεκτρικό πίνακα AC και συνεπώς τις ηλεκτρικές καταναλώσεις.

Μια τυπική διάταξη αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί:



## 6.2. Μεθοδολογία υπολογισμού – αποτελέσματα

Με βάση τα στοιχεία από τα διαθέσιμα φωτοβολταϊκά στέγαστρα της αγοράς, επιλέγεται ένα πρότυπο στέγαστρο για τον υπολογισμό του συστήματος, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- 15 τεμ. φωτοβολταϊκά στοιχεία 240 Wp. με εγκατεστημένη ισχύ – 3.600 Wp.
- Απαραίτητη επιφάνεια τοποθέτησης 25 m<sup>2</sup>

Εάν καλυφθεί το σύνολο της διαθέσιμης επιφάνειας με φωτοβολταϊκά στέγαστρα, προκύπτει μια εκτιμώμενη εγκατεστημένη ισχύς του συστήματος ίση με:  $(548\text{m}^2 / 25 \text{m}^2) \times 3.600 \text{Wp} = 75.600\text{Wp}$ .

Σύμφωνα με την ηλεκτρολογική μελέτη, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του κτιρίου υπολογίζεται στα 109.2KW. Στο υποθετικό σενάριο κάλυψης του συνόλου των αναγκών του κτιρίου από φωτοβολταϊκά στέγαστρα, για μια μέση λειτουργία του χώρου 8ωρών / 24 ώρες θα απαιτούνταν εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στέγαστρων ίση με 400.000 Wp. Στην περίπτωση αυτή το διαθέσιμο σύστημα μπορεί να καλύψει το  $75.600 / 400.000 = 18.9\%$  του συνόλου των αναγκών του κτιρίου.

Μια εφικτή λύση αποτελεί η επιλογή συγκεκριμένων φορτίων που θα μπορούσαν να καλυφθούν από τα φωτοβολταϊκά στέγαστρα. Σημαντικό τμήμα της λειτουργίας του κτιρίου αποτελεί ο εσωτερικός – εξωτερικός φωτισμός. Σύμφωνα με την ηλεκτρολογική μελέτη, η εγκατάσταση φωτισμού υπολογίζεται στα 11.5KW. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στέγαστρων ίση με 46.000Wp, που μπορεί να καλυφθεί πλήρως από το διαθέσιμο σύστημα. Μια τέτοια επιλογή θα εξασφάλιζε μια σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και παράλληλα θα εξασφάλιζε την απρόσκοπτη λειτουργία ενός πολύ σημαντικού τμήματος της εγκατάστασης, όπως είναι ο φωτισμός του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου σε όλη την διάρκεια λειτουργίας του χώρου.

## **7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### **7.1. Γενικά**

Βασικός γνώμονας για το σχεδιασμό της εγκατάστασης Κλιματισμού ήταν ο Βιοκλιματικός χαρακτήρας του κτηρίου. Σύμφωνα με αυτό η επιλογή των συστημάτων που θα χρησιμοποιηθούν συνίσταται από μονάδες που θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα αποδοτικές, να εντάσσονται στην φιλοσοφία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να εξυπηρετούν τους χώρους ανάλογα με την εκάστοτε χρήση σύμφωνα πάντα με τους νόμους και τους τεχνικούς κανονισμούς του κράτους.

Στην ακόλουθη παράγραφο παρατίθενται οι αρχές σχεδιασμού και τα δεδομένα που ελήφθησαν για την εκπόνηση των μελετών και την πραγματοποίηση των υπολογισμών. Ακολουθεί περιγραφή των συστημάτων κλιματισμού που επελέγησαν και τέλος στο παράρτημα υπολογισμών παρατίθενται τα Τεύχη τεχνικών υπολογισμών.

### **7.2. Κανονισμοί Σύνταξης Μελετών**

Η μελέτη των εγκαταστάσεων ψύξης θέρμανσης είναι σύμφωνες με τους παρακάτω ισχύοντες Ελληνικούς και Διεθνείς Γενικούς Κανονισμούς.

- Κανονισμός Ενεργειακής απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ)
- Τις Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1,2,3/2010 και τις τροποποιήσεις αυτών
- Προεδρικό Διάταγμα 4ης Ιουλίου 1979 Τεύχος 4° ΦΕΚ 362 "Περί εγκρίσεως κανονισμού δια την θερμομόνωση των κτιρίων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 Μέρος 1 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 Μέρος 2" Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων"
- Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ καθώς και τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234, 352, 810, 447
- Οι διεθνείς Κανονισμοί DIN 4701 – 4706 / DIN 4751 / DIN 1786 / DIN 2394 / DIN 59753 / DIN4083 / DIN 16892 / DIN 4726
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ) ΦΕΚ Τεύχος Α' 79/9.4.2012



- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.) Ν.Δ. 8/73
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (Απ. 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ' 59/3.2.89)
- Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234,276,349,352,441,810 (Τεχνική Επιτροπή 4).
- DIN 4701 Heizungen: Regeln fur die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden
- ASHRAE Handbooks Fundamentals
- ASHRAE Handbooks Systems and Equipment
- ASHRAE Handbooks Application
- SMACNA - HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE 1995
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design, Mc Graw Hill 1956
- Κανονισμοί Διαφόρων Ειδικών Κατασκευών
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των διαφόρων συσκευών

### **7.3. Παράμετροι Υπολογισμών - Αρχές σχεδιασμού**

Για τον υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων, των θερμικών απωλειών και των αναγκών αερισμού – εξαερισμού των χώρων της εγκατάστασης οι παράμετροι υπολογισμού λήφθηκαν από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ), τις αντίστοιχες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε και το πρότυπο ASHRAE 62.1.

Τα τοπικά θερμοκρασιακά δεδομένα ελήφθησαν από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-3.

#### **• Στοιχεία κελύφους**

Η εγκατάσταση ανήκει στην Β Κλιματική Ζώνη και για την εκτίμηση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων ελήφθησαν οι ελάχιστες επιτρεπόμενες από τον Κ.Εν.Α.Κ. τιμές των δομικών στοιχείων που αποτελούν το κέλυφος όπως αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα. Βέβαια σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη οι πραγματικές τιμές που θα προκύψουν από την κατασκευή προτείνεται να είναι καλύτερες από τις αναφερόμενες αλλά για την κάλυψη όλων των περιπτώσεων στην κατασκευή οι υπολογισμοί έγιναν με χρήση των ελαχίστων επιτρεπτών συντελεστών θερμομόνωσης.

<b>Δομικό Στοιχείο</b>	<b>Συντελεστής Θερμοπερατότητας για την Β Κλιματική Ζώνη</b>
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (Οροφές)	0,45 W/(m <sup>2</sup> .k)
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,50 W/(m <sup>2</sup> .k)
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πυλωτή)	0,45 W/(m <sup>2</sup> .k)
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0,90 W/(m <sup>2</sup> .k)
Τοίχοι σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους	1,00 W/(m <sup>2</sup> .k)
Ανοίγματα (παράθυρα, μπακλονόπορτες κ.α)	3,00 W/(m <sup>2</sup> .k)
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες	2,00 W/(m <sup>2</sup> .k)

- **Κλιματικά δεδομένα –Συνθήκες χώρων (θερμοκρασία – σχετική υγρασία)**

Περιοχή Μαραθώνας - Αθήνα

Για την μελέτη των θερμικών απωλειών λήφθηκαν υπόψη τα παρακάτω δεδομένα :

Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία : 0 °C

Απόλυτη ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία έτους : 0 °C.

Μέση Θερμοκρασία Εδάφους : 10 °C

Επιθυμητή θερμοκρασία χώρων : 20 °C

Επιθυμητή σχετική υγρασία χώρων : 35 %

Επιθυμητή προσαύξηση στα φορτία : 20 %

Για τη μελέτη των ψυκτικών φορτίων λήφθηκαν υπόψη τα παρακάτω δεδομένα :

Μέση μέγιστη θερμοκρασία : 35,7 °C

Θερμοκρασιακή διακύμανση : 13,3 °C

Σχετική υγρασία : 39 %

Επιθυμητή θερμοκρασία χώρων : 26 °C

Επιθυμητή σχετική υγρασία χώρων : 45 – 50 %

Επιθυμητή προσαύξηση στα φορτία : 20 %

Ύπαρξη ατόμων στους χώρους χωρίς ετεροχρονισμό

Λειτουργία φωτιστικών σωμάτων από αρχιτεκτονική μελέτη

Λειτουργία Η/Υ ή άλλων μηχανημάτων στο χώρο

Για τον αερισμό-εξαερισμό στους χώρους εργασίας/διαμονής ελήφθησαν τα πληθυσμιακά δεδομένα από Κ.Εν.Α.Κ. και στοιχεία αερισμού από Κ.Εν.Α.Κ.,ASHRAE 62.1 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86 . Γενικώς ελήφθησαν :

Νωπός αέρας : 20 -35 m<sup>3</sup>/h ανά άτομο

Εξαερισμός WC : τουλάχιστον 6εν/h ή 90m<sup>3</sup>/h ανά λεκάνη

#### **7.4. Αποτελέσματα Υπολογισμών**

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρατίθενται στο παράρτημα με τα υπολογιστικά τεύχη. Ειδικότερα παρατίθενται τα παρακάτω τεύχη υπολογισμού :

- Υπολογισμός ψυκτικών φορτίων
- Υπολογισμός θερμικών απωλειών
- Υπολογισμός Δικτύου αεραγωγών

#### **7.5. Περιγραφή εγκατάστασης κλιματισμού**

Για την επιλογή του συστήματος κλιματισμού αυτής της εγκατάστασης ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω βασικοί παράγοντες :

- Ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός της εγκατάστασης για τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης με ταυτόχρονη χρήση ιδιαίτερα ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων κλιματισμού
- Η πιλοτική χρήση ενός συστήματος κλιματισμού που θα χρησιμοποιεί γεωθερμία
- Η χρήση μονάδων ανάκτησης θερμότητας για την παραγωγή των ΖΝΧ της εγκατάστασης
- Η ένταξη των συστημάτων κλιματισμού στην γεωμετρία και τις αρχιτεκτονικές αρχές σχεδιασμού της εγκατάστασης.
- Η κάλυψη των ιδιαίτερων απαιτήσεων των συγκεκριμένων χώρων (π.χ. μονάδων χαμηλής στάθμης θορύβου στο χώρο των συνεδριάσεων).
- Ο κεντρικός έλεγχος όλης της εγκατάστασης κλιματισμού.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν δύο διαφορετικά συστήματα κλιματισμού τα οποία θα μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα ενώ ταυτόχρονα θα έχουν τη δυνατότητα κεντρικού έλεγχου μέσω κατάλληλου λογισμικού.

Η επιλογή των δύο συστημάτων έγινε βάση της γεωμετρίας της εγκατάστασης η οποία φαίνεται να χωρίζεται διακριτά από τον διάδρομο του FOYER σε δύο διαφορετικά λειτουργικά τμήματα :

- Το τμήμα με την αίθουσα συνεδριάσεων-προβολών, την αίθουσα εκθέσεων και τους προσκείμενους βοηθητικούς για αυτές χώρους, το οποίο εφεξής θα καλείται **Τμήμα 1**.
- Το τμήμα με τους γραφειακούς χώρους (Διεύθυνση, Γραμματεία-Αναμονή, Αρχείο) και τους χώρους υποστηρίξης κοινού, αναψυκτήριο και WC το οποίο εφεξής θα καλείται **Τμήμα 2**.

- **Σύστημα κλιματισμού τμήματος 1**

Για τον κλιματισμό του τμήματος 1 θα χρησιμοποιηθεί ένα κεντρικό σύστημα κλιματισμού, δισωλήνιο πολυδιαιρούμενο - πολυζωνικό ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης Heat Recovery.

Το σύστημα θα είναι άμεσης εκτόνωσης, όπου το ψυκτικό μέσο (R410A) θα εκτονώνεται στις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες σε μεγάλες αποστάσεις, με δυνατότητα αυτονομίας της λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας τοπικά.

Το σύστημα θα είναι αερόψυκτο, τύπου αντλίας θερμότητας και θα αποτελείται από μία (1) εξωτερική μονάδα ή μία (1) συστοιχία εξωτερικών μονάδων που θα συνδέεται σε ένα εκτεταμένο ψυκτικό κύκλωμα με τις εσωτερικές μονάδες διαφόρων μεγεθών και τύπων, όπως αποτυπώνονται στη σχετική κάτοψη με δυνατότητα ανεξάρτητης ρύθμισης και λειτουργίας ταυτόχρονα σε ψύξη ή θέρμανση με την ίδια εξωτερική μονάδα, ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου την στιγμή της ζήτησης.

Το προτεινόμενο σύστημα κλιματισμού θα χρησιμοποιεί “Μεταβαλλόμενη ροή ψυκτικού μέσου” με ρύθμιση Inverter και ελάχιστο βήμα ίσο με την κατανάλωση μίας μόνο εσωτερικής μονάδας, θα μπορεί δηλαδή να κλιματίσει – θερμάνει ακόμη και έναν μόνο χώρο ενώ οι άλλοι θα είναι «κλειστοί».

Οι εξωτερικές μονάδες θα συνδέονται μέσω δύο ψυκτικών σωληνώσεων με τις εσωτερικές μονάδες απευθείας εκτονώσεως του ψυκτικού μέσου, που βρίσκονται σε κάθε χώρο. Στο ψυκτικό κύκλωμα και μεταξύ εξωτερικής μονάδας και εσωτερικών μονάδων θα παρεμβάλλεται ένας ή περισσότεροι διανομείς BC CONTROLLER μέσω των οποίων θα

επιτυγχάνεται η δυνατότητα ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης σε όλες τις εσωτερικές μονάδες του συστήματος.

Ο έλεγχος του συστήματος θα μπορεί να γίνεται τοπικά μέσω τοπικών χειριστηρίων αλλά και κεντρικά μέσω εγκατεστημένου λογισμικού σε υπολογιστή.

Γενικώς το ανωτέρω σύστημα θα παρέχει υψηλό βαθμό απόδοσης βάσει ενεργειακών προτύπων, τόσο στον συνολικό βαθμό όσο και στον εποχιακό βαθμό απόδοσης, ανεξαρτησία στην επιλογή ψύξης – θέρμανσης ανά κλιματιζόμενο χώρο και δυνατότητα σύνδεσης με διαφόρους τύπους εσωτερικών μονάδων ανάλογα με τις απαιτήσεις (φορτίων και αισθητικής) του εκάστοτε χώρου.

Οι μονάδες που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν (τύπος, ικανότητα, παροχή αέρα) αναγράφονται στον Πίνακα Μονάδων του Συστήματος 1 στα σχέδια κλιματισμού.

Γενικώς πρέπει να αναφερθεί ότι οι εσωτερικές καναλάτες μονάδες θα είναι χαμηλού προφίλ, θα λαμβάνουν τον αέρα από τον κλιματιζόμενο χώρο μέσω στομιών – κιβωτίων στομιών – μονωμένων ευκάμπτων – plenum επιστροφής, θα τον κλιματίζουν και θα τον προσάγουν στο χώρο μέσω plenum προσαγωγής – μονωμένων εύκαμπτων – κιβωτίων προσαγωγής και στομιών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο θόρυβο που παράγεται από τις μονάδες για τον χώρο συνεδρίων ο οποίος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 35 db sound pressure στην υψηλή ταχύτητα της μονάδας (αναμένεται μείωση του θορύβου μέσω των ευκάμπτων και των κιβωτίων των στομιών) ενώ η παραγωγή θορύβου στα στόμια δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 30 db.

Στον χώρο της υποδοχής (Reception) ο οποίος εντάσσεται χωροταξικά στο διάδρομο του FOYER και που δεν γίνεται κλιματισμός, θα εγκατασταθούν δύο καναλάτες μονάδες, 100 % νωπού αέρα οι οποίες θα παρέχουν spot δροσισμό – θέρμανση στον εν λόγω χώρο. Οι μονάδες αυτές είναι οι πιο ενεργειοβόρες της εγκατάστασης και θα χρησιμοποιούνται μόνο σε ακραίες συνθήκες καύσωνα – παγετού για την τοπική διαχείριση των συνθηκών του χώρου κατά την διάρκεια των εκδηλώσεων.

Για τον αερισμό των χώρων θα χρησιμοποιηθούν μονάδες εναλλάκτη αέρα – αέρα (VAM), υψηλού βαθμού απόδοσης οι οποίες θα εκτελούν τις απαιτούμενες εναλλαγές στους εξυπηρετούμενους χώρους (χώρος συνεδριάσεων – προβολών και χώρος εκθέσεων) εξοικονομώντας ταυτόχρονα ενέργεια μέσω του εναλλάκτη τους. Στις μονάδες αυτές θα παρέχεται και η δυνατότητα Bypass η οποία θα μπορεί να εκτελεί Free Cooling όταν οι εξωτερικές συνθήκες είναι κατάλληλες. Θα εγκατασταθούν τρεις (3) συνολικά μονάδες όπως φαίνονται στα σχέδια κλιματισμού, δύο στο χώρο συνεδριάσεων και μία στο χώρο

εκθέσεων, οι οποίες θα απάγουν τον αέρα απόρριψης από τους χώρους ενώ ταυτόχρονα θα προσάγουν το νωπό σε αυτούς μέσω δικτύου μονωμένων αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα, μονωμένων ευκάμπτων αεραγωγών, μονωμένων κιβωτίων στομίων και στομίων. Πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικά για τον χώρο συνεδριάσεων – προβολών έγινε χρήση κοινού στομίου προσαγωγής – νωπού όπως και επιστροφής – απόρριψης χάριν ομοιομορφίας της οροφής του χώρου. Σε αυτά τα στόμια θα καταλήγουν ξεχωριστά κιβώτια προσαγωγής – νωπού (ομοίως επιστροφής – απόρριψης) τα οποία προσαρμόζονται σε κοινό στόμιο ώστε από το χώρο να φαίνεται ως ένα ενώ στην πραγματικότητα το κάθε μισό λειτουργεί ανεξάρτητα. Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα ρυθμίσεως της παροχής τους σε τρεις τουλάχιστον διακριτές παροχές (μέσω των ταχυτήτων τους) οι οποίες θα μπορούν εύκολα να ρυθμιστούν από τον χειριστή της εγκατάστασης βάσει του πληθυσμού του χώρου και της επιθυμητής ποιότητας αέρα στο χώρο.

- **Σύστημα κλιματισμού τμήματος 2**

Για τον κλιματισμό του τμήματος 2 θα χρησιμοποιηθεί ένα κεντρικό σύστημα κλιματισμού, δισωλήνιο πολυδιαιρούμενο - πολυζωνικό ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης Heat Recovery.

Το σύστημα θα είναι άμεσης εκτόνωσης, όπου το ψυκτικό μέσο (R410A) θα εκτονώνεται στις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες σε μεγάλες αποστάσεις, με δυνατότητα αυτονομίας της λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας τοπικά.

Το σύστημα θα είναι υδρόψυκτο, τύπου αντλίας θερμότητας και θα αποτελείται από μία (1) εξωτερική μονάδα ή μία (1) συστοιχία εξωτερικών μονάδων που θα συνδέεται σε ένα εκτεταμένο ψυκτικό κύκλωμα με τις εσωτερικές μονάδες διαφόρων μεγεθών και τύπων, όπως αποτυπώνονται στη σχετική κάτοψη με δυνατότητα ανεξάρτητης ρύθμισης και λειτουργίας ταυτόχρονα σε ψύξη ή θέρμανση με την ίδια εξωτερική μονάδα, ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου την στιγμή της ζήτησης.

Η εξωτερική μονάδα θα εγκατασταθεί σε στεγασμένο χώρο H/M, και θα συνδεθεί με γεωεναλλάκτες καταλλήλων διαστάσεων και χώρων εγκατάστασης.

Το προτεινόμενο σύστημα κλιματισμού θα χρησιμοποιεί “Μεταβαλλόμενη ροή ψυκτικού μέσου” με ρύθμιση Inverter και ελάχιστο βήμα ίσο με την κατανάλωση μίας μόνο εσωτερικής μονάδας, θα μπορεί δηλαδή να κλιματίσει – θερμάνει ακόμη και έναν μόνο χώρο ενώ οι άλλοι θα είναι «κλειστοί».

Οι εξωτερικές μονάδες θα συνδέονται μέσω δύο ψυκτικών σωληνώσεων με τις εσωτερικές μονάδες απευθείας εκτονώσεως του ψυκτικού μέσου, που βρίσκονται σε κάθε χώρο. Στο ψυκτικό κύκλωμα και μεταξύ εξωτερικής μονάδας και εσωτερικών μονάδων θα

παρεμβάλλεται ένας ή περισσότεροι διανομείς BC CONTROLLER μέσω των οποίων θα επιτυγχάνεται η δυνατότητα ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης σε όλες τις εσωτερικές μονάδες του συστήματος.

Ο έλεγχος του συστήματος θα μπορεί να γίνεται τοπικά μέσω τοπικών χειριστηρίων αλλά και κεντρικά μέσω εγκατεστημένου λογισμικού σε υπολογιστή.

Γενικώς το ανωτέρω σύστημα θα παρέχει υψηλό βαθμό απόδοσης βάσει ενεργειακών προτύπων, τόσο στον συνολικό βαθμό όσο και στον εποχιακό βαθμό απόδοσης, υψηλότερο από το αντίστοιχο αερόψυκτο λόγω των γεωεναλλακτών, ανεξαρτησία στην επιλογή ψύξης – θέρμανσης ανά κλιματιζόμενο χώρο και δυνατότητα σύνδεσης με διαφόρους τύπους εσωτερικών μονάδων ανάλογα με τις απαιτήσεις (φορτίων και αισθητικής) του εκάστοτε χώρου.

Οι μονάδες που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν (τύπος, ικανότητα, παροχή αέρα) αναγράφονται στον Πίνακα Μονάδων του Συστήματος 2 στα σχέδια κλιματισμού.

Επιπροσθέτως θα εγκατασταθεί και μία υδρονική μονάδα παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης η οποία θα συνδεθεί με το BC Controller στο H/M χώρο πλησίον του Boiler η οποία θα ζεσταίνει το νερό Χρήσης του Boiler μέσω ανάκτησης θερμότητας και πολύ υψηλού βαθμού απόδοσης υδρονικής μονάδας.

Όμοια με το σύστημα κλιματισμού 1 όλοι οι κλιματιζόμενοι χώροι θα κλιματιστούν με καναλάτες μονάδες οι οποίες θα εγκατασταθούν στην ψευδοροφή και ο αερισμός – εξαερισμός των χώρων θα γίνει μέσω μίας μονάδας εναλλάκτη αέρα – αέρα (VAM) ο οποίος θα έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με τις αντίστοιχες μονάδες του συστήματος 1.

Στο αρχείο θα εγκατασταθεί μία επίτοιχη μονάδα για τη θέρμανση – αφύγρανση του χώρου καθώς ο χώρος δεν έχει ανάγκη από ψυκτικά φορτία.

- **Εξαερισμός WC**

Για το χώρο των WC θα εγκατασταθεί ανεμιστήρας εξαερισμού και δίκτυο αμόνωντων αεραγωγών με στόμια τύπου βαλβίδας. Γενικά στα WC θα γίνεται μόνο εξαερισμός με σύστημα το οποίο θα ελέγχεται κεντρικά και θα λειτουργεί καθόλη τη διάρκεια της λειτουργίας της εγκατάστασης.

- **Αερισμός – Δροσισμός FOYER**

Στο χώρο του FOYER θα γίνει φυσικός αερισμός – δροσισμός μέσω καταλλήλων αντιδιαμετρικά τοποθετημένων ανοιγμάτων στην είσοδο – έξοδο της εγκατάστασης.

Εξαίρεση αποτελεί ο χώρος της Reception ο οποίος περιγράφεται στο σύστημα κλιματισμού τμήματος 1.

- **Δροσισμός Αιθρίου**

Στο χώρο του αιθρίου, ο οποίος όπως περιγράφεται στην αρχιτεκτονική μελέτη θα είναι εξωτερικός χώρος δεν θα γίνει τίποτε αλλά θα γίνει πρόβλεψη για σύστημα δροσισμού μέσω εξάτμισης (μπεκ ψεκασμού νερού) στην περίπτωση όπου η σκίαση δεν είναι επαρκής.

**Συνοψίζοντας μπορούν να αναφερθούν τα παρακάτω :**

- Θα κλιματιστούν όλοι οι χώροι πλήν του FOYER, των WC, του Αιθρίου και των Η/Μ Χώρων.
- Για τον κλιματισμό τους θα χρησιμοποιηθούν δύο διακριτά συστήματα κλιματισμού τα οποία όμως θα μπορούν να είναι κεντρικά ελεγχόμενα.
- Και τα δύο συστήματα θα είναι δισωλήνια πολυδιαιρούμενα - πολυζωνικά ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης, Heat Recovery, με τη διαφορά ότι το ένα θα είναι αερόψυκτο και το άλλο θα είναι υδρόψυκτο με γεωεναλλάκτες. Εξαιρουμένων των εξωτερικών μονάδων τα δύο αυτά συστήματα είναι πανομοιότυπα. Το υδρόψυκτο θα χρησιμοποιηθεί πιλοτικά, θα εγκατασταθεί στους χώρους συνεχόμενης λειτουργίας και θα είναι πιο αποδοτικό από το αερόψυκτο παρότι και τα δύο συστήματα θα είναι ιδιαίτερα αποδοτικά ενεργειακά.
- Θα πραγματοποιείται θέρμανση των ΖΝΧ από υδρονική μονάδα.
- Όλοι οι εσωτερικοί χώροι θα κλιματιστούν ανεξαρτήτως συστήματος με μονάδες καναλάτες, εγκατεστημένες στην ψευδοροφή οι οποίες θα προσάγουν τον αέρα στο χώρο μέσω στομιών – plenum – και ευκάμπτων αεραγωγών. Οι μονάδες αυτές θα είναι ιδιαίτερα αθόρυβες στους προαναφερόμενους χώρους. Εξαίρεση αποτελούν οι δύο μονάδες επίτοιχης τοποθέτησης σε χώρους χωρίς ψευδοροφή.
- Όλοι οι χώροι θα έχουν τοπική ρύθμιση της θερμοκρασίας – αερισμού αλλά θα υπάρχει η δυνατότητα και κεντρικού ελέγχου και εποπτείας.
- Για τον αερισμό – εξαερισμό των χώρων θα χρησιμοποιηθούν μονάδες VAM, με στόχο την ενεργειακή εξοικονόμηση. Οι μονάδες αυτές για μεγιστοποίηση της οικονομίας θα είναι ρυθμιζόμενες ως προς την παροχή μέσω ταχυτήτων και θα έχουν bypass damper για λειτουργία free cooling.



## 7.6. Γενική περιγραφή εξοπλισμού κλιματισμού

- **Γενικά**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι δισωλήνιο πολυδαιρούμενο - πολυζωνικό ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης Heat Recovery.

Το σύστημα θα είναι άμεσης εκτόνωσης, όπου το ψυκτικό μέσο (R410A) εκτονώνεται στις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες σε μεγάλες αποστάσεις, με δυνατότητα αυτονομίας της λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας τοπικά. Η λειτουργία αυτή απαιτεί έλεγχο και ρύθμιση της ροής και ποσότητας του ψυκτικού μέσου σε όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής.

Το σύστημα θα είναι αερόψυκτο ή υδρόψυκτο, τύπου αντλίας θερμότητας και θα αποτελείται από μία (1) εξωτερική μονάδα ή μία (1) συστοιχία εξωτερικών μονάδων που συνδέεται σε ένα ευέλικτο και εκτεταμένο ψυκτικό κύκλωμα διαφόρων μεγεθών και τύπων με δυνατότητα ανεξάρτητης ρύθμισης και λειτουργίας ταυτόχρονα σε ψύξη ή θέρμανση με την ίδια εξωτερική μονάδα.

Το προτεινόμενο σύστημα κλιματισμού θα χρησιμοποιεί “Μεταβαλλόμενη ροή ψυκτικού μέσου” με ρύθμιση Inverter, δηλαδή μετατροπέα που θα ελέγχει το συμπιεστή και θα μεταβάλλει την ταχύτητά του γραμμικά, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις αλλαγές ζήτησης του ψυκτικού ή θερμικού φορτίου.

Οι εξωτερικές μονάδες θα συνδέονται μέσω δύο ψυκτικών σωληνώσεων με τις εσωτερικές μονάδες απευθείας εκτονώσεως του ψυκτικού μέσου, που βρίσκονται σε κάθε χώρο. Στο ψυκτικό κύκλωμα και μεταξύ εξωτερικής μονάδας και εσωτερικών μονάδων θα παρεμβάλλεται ένας ή δύο διανομείς (BC CONTROLLER ή παρόμοιο) μέσω των οποίων θα επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη ψύξη-θέρμανση. Καθένας θα έχει δυνατότητα πολλαπλών εξόδων ανάλογα με τον αριθμό των συνδεδεμένων στο σύστημα εσωτερικών μονάδων για μεγαλύτερη ευελιξία και πραγματικά ταυτόχρονη δυνατότητα ψύξης και θέρμανσης σε όλες τις εσωτερικές μονάδες του συστήματος.

Το σύστημα θα είναι αποκλειστικά δισωλήνιο, για λιγότερο αριθμό διακλαδωτήρων και σημείων συγκόλλησης έως 38% σε σχέση με τα τρισωλήνια, για υψηλότερη αξιοπιστία, γρήγορη εγκατάσταση και παράδοση του έργου, λιγότερα πιθανά σημεία αστοχίας καθώς και μικρότερο κόστος.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης τόσο με εσωτερικές μονάδες σειράς VRF όσο και με εσωτερικές μονάδες της οικιακής σειράς με τη χρήση κατάλληλου kit.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα αποτελείται από έναν (1) Scroll συμπιεστή ερμητικού τύπου για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, μειωμένο ρεύμα εκκίνησης, μεγαλύτερη αποδοτικότητα σε καταστάσεις μερικού φορτίου και καλύτερη αξιοπιστία σε σχέση με τη

χρήση δύο συμπιεστών. Η ρύθμιση γραμμικού INVERTER θα καθιστά το σύστημα άκρως οικονομικό στο κόστος λειτουργίας του, αφού η κατανάλωση και η απόδοση θα μεταβάλλεται αναλογικά, σύμφωνα με τα ψυκτικά ή θερμαντικά φορτία και τη ζήτηση.

Η δυνατότητα σύνδεσης της εξωτερικής μονάδας θα μπορεί να ανέλθει στο 150% της ονομαστικής απόδοσης για εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού και κατ' επέκταση έως 200% με ειδικό προγραμματισμό της εξωτερικής μονάδας όταν το απαιτούν ειδικές λύσεις κλιματισμού, θέρμανσης και ZNX.

Το σύστημα θα παρέχει απρόσκοπτη και συνεχή λειτουργία ακόμα και σε περίπτωση βλάβης εσωτερικής μονάδας.

Το σύστημα θα έχει δυνατότητα επαναφοράς στις αρχικές ρυθμίσεις των εσωτερικών μονάδων μετά από διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος (auto restart).

Το σύστημα θα προσφέρει :

Μεγάλους συντελεστές απόδοσης (EER/COP) για την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

- Μεγάλους συντελεστές εποχιακής απόδοσης (SEER/SCOP) υπολογισμένους βάσει του EN14825.
- Ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου για τις εσωτερικές αλλά και για τις εξωτερικές μονάδες.
- Δυνατότητα ελέγχου όλων των μονάδων μέσω κεντρικού χειριστηρίου οθόνης υγρών κρυστάλλων και οθόνης αφής.
- Μέγιστη απόσταση εξωτερικής-εσωτερικής μονάδας μεγαλύτερη από εκατό (100) μέτρα, υψομετρική διαφορά μεταξύ εσωτερικών μονάδων έως δεκαπέντε (15) μέτρα (για μονάδες που είναι συνδεδεμένες στην ίδια εξωτερική συσκευή).
- Θερμοκρασία λειτουργίας σε θέρμανση από -20 °C WB έως 15.5 °C WB εξωτερική θερμοκρασία.
- Θερμοκρασία λειτουργίας σε ψύξη από -5 °C DB έως +46 °C DB εξωτερική θερμοκρασία.
- Πιστοποίηση EUROVENT.
- ISO 9001 & ISO 14001.

- **Εξωτερικές Μονάδες**

Οι εξωτερικές μονάδες θα φέρουν ένα συμπιεστή ανά μονάδα και ανάλογα με την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων θα μπορεί να γίνει συνδυασμός δύο ή περισσότερων μονάδων (δύο ή περισσότερων συμπιεστών).

Ο συμπιεστής θα είναι κατάλληλα εδρασμένος και ζυγοσταθμισμένος εντός ηχομονωμένου διαμερίσματος ώστε να ελαχιστοποιείται ο θόρυβος προς όλες τις κατευθύνσεις.

Ο τύπος του συμπιεστή θα είναι scroll ερμητικού τύπου.

Ένα κύκλωμα Inverter ελέγχει τη λειτουργία κάθε μονάδας προσαρμόζοντας την απόδοση του συμπιεστή σύμφωνα με τη ζήτηση αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση του συστήματος και μειώνοντας τη κατανάλωση.

Με τη χρήση ενός συμπιεστή με κύκλωμα inverter στις εξωτερικές μονάδες θα επιτυγχάνεται:

- Μειωμένο ρεύμα εκκίνησης σε όλες τις μονάδες έτσι ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος φθοράς για τον συμπιεστή και να γίνεται ομαλή μετάβαση σε όλο το μήκος των συχνοτήτων του συμπιεστή.
- Αξιοπιστία λόγω σταθερής επιστροφής ελαίου και λιγότερων μηχανικών μερών.
- Σταθερή απόδοση μακροπρόθεσμα γιατί δεν απαιτείται έλεγχος εξισορρόπησης λαδιού και ψυκτικού μέσου.
- Γραμμικός έλεγχος απόδοσης για σταθερό έλεγχο θερμοκρασίας και υψηλή απόδοση στο μερικό φορτίο (40%-60% του φορτίου). Σε περίπτωση χρήσης δύο συμπιεστών όταν κατά τη διάρκεια μερικού φορτίου ο δεύτερος συμπιεστής πρέπει να ξεκινήσει, η απόδοση πέφτει.
- Ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης στη θέση stand-by.
- Μειωμένο επίπεδο θορύβου. Η εναλλαγή των δύο συμπιεστών κατά το μερικό φορτίου παράγει θόρυβο.
- Απλοποιημένη εγκατάσταση και εύκολη μεταφορά λόγω ελαφρύτερων και πιο μικρών εξωτερικών μονάδων.
- Εύκολη συντήρηση λόγω απλοποιημένης εσωτερικής διανομής ψυκτικού μέσου.
- Το κύκλωμα inverter ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του συμπιεστή μεταβάλλοντας τη συχνότητα και την τάση. Μ' αυτό τον τρόπο θα επιτυγχάνεται πιο ακριβής έλεγχος του φορτίου και επιπρόσθετα καλύτερη απόδοση σε καταστάσεις μερικού φορτίου. Η

μεταβολή της συχνότητας θα γίνεται κατά 1 Hz με αποτέλεσμα μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται και βελτιωμένους βαθμούς απόδοσης.

Οι μονάδες θα φέρουν θερμαντική αντίσταση για το κάρτερ ελαίου.

Θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τριφασικό δίκτυο 380V, 50 Hz.

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι προ-συγκροτημένες στο εργοστάσιο μέσα σε περίβλημα από χαλυβδοελάσματα με φινίρισμα πολυεστερικής ηλεκτροστατικής βαφής. Θα μπορούν να εδράζονται στην ύπαιθρο χωρίς ανάγκη ιδιαίτερης προστασίας από τις καιρικές συνθήκες.

Τα μειωμένα επίπεδα θορύβου προς όλες τις κατευθύνσεις στις εξωτερικές μονάδες θα οφείλονται τόσο στον προηγμένο σχεδιασμό του ανεμιστήρα όσο και στο γεγονός ότι ο συμπιεστής θα βρίσκεται σε ξεχωριστό δωμάτιο μονωμένο με μεταλλικά πανέλα. Επιπρόσθετα η λειτουργία low mode θα μειώνει το θόρυβο.

Ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα διαθέτει αντιδιαβρωτική προστασία κατά της μόλυνσης σε αστικά περιβάλλοντα.

Η κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης για κάθε συμπιεστή, θερμαντήρα, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κλπ.

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 5 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων. Το ίδιο θα ισχύει και μετά από απώλεια ισχύος και αυτόματη επανεκκίνηση μετά την αποκατάσταση, ανεξάρτητα από το διάστημα που κράτησε η διακοπή.

#### • **Εσωτερικές Μονάδες**

Οι εσωτερικές μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καλύπτουν μια ευρεία γκάμα μοντέλων και αποδόσεων που ξεκινά από τα 1.7Kw ψύξη/1.9Kw θέρμανση:

- Τοίχου
- Ψευδοροφής καναλάτες κρυφού τύπου
- Ψευδοροφής καναλάτες κρυφού τύπου, 100% νωπού αέρα

Όλες οι εσωτερικές θα έχουν υψηλό συντελεστή αισθητού φορτίου (Sensible Heat Factor) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υψηλή απόδοση και οικονομία της μονάδας κατά την λειτουργία στην ψύξη.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν εξωτερικό φινίρισμα από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα εκτός από τα μοντέλα τοίχου, οροφής που έχουν πλαστικό φινίρισμα. Οι κασέτες θα διαθέτουν επιπρόσθετο διακοσμητικό πάνελ. Όλες θα περιλαμβάνουν εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα και λεκάνη συμπυκνωμάτων και είναι κατάλληλες για σύνδεση στο ψυκτικό κύκλωμα, στο αποχετευτικό δίκτυο και στο ηλεκτρικό δίκτυο (220v, 50HZ).

Όλες οι κασέτες καθώς και οι καναλάτες μονάδες θα διαθέτουν αντλία συμπυκνωμάτων μανομετρικού ύψους έως 600mm.

Όλες οι μονάδες θα διαθέτουν ανεμιστήρα 3 ή 4 ταχυτήτων (Lo-Mid2-Mid1-Hi), (εκτός από τις μονάδες για σύνδεση με αεραγωγούς υψηλής στατικής πίεσης που διαθέτουν 2 ταχυτήτων) με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τη ρύθμιση της ροής του ψυκτικού μέσου με τη βοήθεια αισθητήρων θερμοκρασίας επιστροφής αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Σε όλες τις εσωτερικές μονάδες εκτός από τις μονάδες τοίχου και δαπέδου θα υπάρχει η δυνατότητα λήψης νωπού αέρα.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν δυνατότητα σύνδεσης με δικό τους επίτοιχο ή ασύρματο χειριστήριο καθώς και με κεντρικό χειριστήριο ή κεντρικό σύστημα ελέγχου.

#### • **Χειριστήρια**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Τα χειριστήρια θα είναι ενσύρματα ή ασύρματα υγρών κρυστάλλων. Το επίτοιχο ενσύρματο χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη αφής και backlight, τέσσερις αισθητήρες (θερμοκρασίας, υγρασίας, ανίχνευσης παρουσίας στο χώρο, φωτεινότητας) και θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου τουλάχιστον για :

- Έναρξη - παύση λειτουργίας
- Επιλογή λειτουργίας (ψύξη – θέρμανση – αυτόματη – αφύγρανση -ανεμιστήρας)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας (ΨΥΞΗ:14 ή 19 έως 35 °C, ΘΕΡΜΑΝΣΗ: 4.5 έως 28 °C , ΑΥΤΟΜΑΤΗ single set point: 19 έως 28 °C, dual set point: όπως κατά τη λειτουργία ψύξης και θέρμανσης). Δυνατότητα ρύθμισης ανά 0.5 °C.
- Group έως 16 εσωτερικών μονάδων
- Ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα

- Ρύθμιση κατεύθυνσης ροής αέρα με κατάλληλη κλίση του πτερυγίου
- Χρονοδιακόπτης ημερήσιος και εβδομαδιαίος με δυνατότητα έως 8 προγραμμάτων την ημέρα.
- Λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας με την ενεργοποίηση του αισθητήρα παρουσίας στο χώρο
- Ρύθμιση ταχύτητας και παύση λειτουργίας εναλλάκτη αέρα-αέρα που λειτουργεί μαζί με την εσωτερική μονάδα.
- Απαγόρευση λειτουργίας εσωτερικής μονάδας
- Ένδειξη θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου
- Φωτεινή ένδειξη που αλλάζει χρώμα ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας και τη θερμοκρασία δωματίου
- Ένδειξη κωδικού βλάβης
- Κατάσταση φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών

Η κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για εύκολη και γρήγορη συντήρηση ή επισκευή σε περίπτωση βλάβης, με την εμφάνιση του αντίστοιχου κωδικού στην οθόνη του τηλεχειριστηρίου.

Το χειριστήριο θα διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα, ενώ υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησής του σε περίπτωση που το χειριστήριο τοποθετηθεί σε χώρο διαφορετικό από αυτόν που βρίσκεται η μονάδα.

Το κεντρικό χειριστήριο θα μπορεί να λειτουργεί παράλληλα με τα τοπικά χειριστήρια. Θα μπορεί να επιτηρεί ξεχωριστά κάθε εσωτερική μονάδα μέσω κατάλληλων εντολών ή και συνολικά ή κατά τμήματα τις εσωτερικές μονάδες με τις οποίες είναι συνδεδεμένο. Θα φέρει οθόνη υγρών κρυστάλλων. Θα προσφέρει τις ίδιες τουλάχιστον δυνατότητες ελέγχου με τα τοπικά χειριστήρια.

Επιπρόσθετα το κεντρικό χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη αφής, 10.4 ιντσών, υψηλής ανάλυσης με δυνατότητα ελέγχου έως 200 εσωτερικών μονάδων . Όλα τα δεδομένα του θα μπορούν να εξάγονται μέσω μνήμης USB. Επιπλέον θα έχει τις δυνατότητες επιτήρησης υγρασίας, θερμοκρασίας, γενικού εξοπλισμού μέσω κατάλληλων controller και web browser.

Θα υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με το σύστημα BMS του κτιρίου, μέσω κατάλληλων ελεγκτών για διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως LonWorks, BACnet, KNX, Modbus.

## **8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ-ΠΥΡΑΝΙΧΕΝΥΣΗΣ**

### **8.1. Κανονισμοί σύνταξης μελέτης**

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των Κτιρίων Π.Δ. 71/ΦΕΚ 32 Α/17-2-88
- Π.Δ. 71/88/ΦΕΚ 32 Τ.Α. 17.2.88 Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Κ.Υ.Α. Φ15/οικ. 1589/104/2006 (Φ.Ε.Κ. Β΄90) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές- βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, επαγγελματικά εργαστήρια, αποθήκες και μηχανολογικές εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών που υπάγονται στις διατάξεις του ν. 3325/2005 (ΦΕΚ 68 Α΄) και σε λοιπές δραστηριότητες.
- Την υπ’ αριθμ. 15/2014 Πυροσβεστικής Διάταξη με θέμα: «Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας». Σύμφωνα με την παραπάνω διάταξη η μελέτη και ο σχεδιασμός των μέτρων πυροπροστασίας θα ακολουθεί τα παρακάτω ανά περίπτωση πρότυπα:

α) Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 3–7: «Φορητοί πυροσβεστήρες – Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής», όπως κάθε φορά ισχύει και της Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β΄ 52): «Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης», όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/1.9.2005 (ΦΕΚ Β΄ 1218).

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

γ) Η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των αυτόματων συστημάτων πυρανίχνευσης καθορίζεται από τα πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54: «Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού», όπως κάθε φορά ισχύει.

### **8.2. Τεχνική περιγραφή**

Προβλέπεται η εγκατάσταση δεκαπέντε (15) φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως 6kgf στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια που συνοδεύουν την μελέτη έτσι ώστε κανένα σημείο του κτιρίου να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 15 μέτρων από τον πλησιέστερο φορητό πυροσβεστήρα.

Προβλέπεται επίσης εγκατάσταση τριών (3) φορητών πυροσβεστήρων CO<sub>2</sub> 5kg στους χώρους των ΗΜ, στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Τοποθετείται αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης που θα αποτελείται από τα εξής :

- Τον κεντρικό πίνακα συμβατικής πυρανίχνευσης 13 ζωνών ανίχνευσης και 2 ζωνών συναγερμού ο οποίος θα εγκατασταθεί στο control room.
- Καλωδιώσεις A05VV-U διατομών 2 x 1.5mm<sup>2</sup>
- Πυρανιχνευτές ιονισμού φωτοηλεκτρονικού τύπου στους χώρους συνεδριάσεων, εκθέσεων, αναψυκτηρίου και γραφείων
- Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές στο χώρους ΗΜ και στο παρασκευαστήριο.
- Μπουτόν αναγγελίας
- Φαροσειρήνες συναγερμού.

Μόλις ενεργοποιηθεί ένας πυρανιχνευτής ανάβει στον πίνακα η ενδεικτική λυχνία που αντιστοιχεί στη ζώνη που ανήκει ο ανιχνευτής αυτός. Συγχρόνως αναβοσβήνει ο φωτεινός ενδείκτης του ανιχνευτή αυτού ώστε να γίνεται εύκολα ο εντοπισμός του χώρου κινδύνου. Επίσης ακούγεται ηχητικό σήμα συναγερμού για ειδοποίηση των παρευρισκομένων στο κτίριο. Μετά τη καταστολή της εστίας πυρός ή του αιτίου συναγερμού γίνεται επανάταξη από τον πίνακα ελέγχου ώστε το σύστημα να είναι πάλι σε ετοιμότητα.

Σε περίπτωση χειροκίνητης ενεργοποίησης υπάρχει στον πίνακα σχετική ένδειξη της θέσης του κομβίου που τον προκάλεσε. Το σύστημα μπορεί να ελέγχεται χειροκίνητα τοπικά για τον έλεγχο καλής λειτουργίας. Με την πίεση ενός κομβίου ανά ζώνη ανάβουν οι ενδεικτικές λυχνίες ώστε να ελέγχεται ότι βρίσκονται σε λειτουργία. Επίσης τοπικά μπορεί να ελέγχεται και το ηχητικό κύκλωμα.

Σε περίπτωση διακοπής ενός κλάδου τροφοδοσίας κάποιου κυκλώματος υπάρχει σχετική οπτική ένδειξη στον πίνακα συνοδευόμενη από ειδικό βόμβο βλάβης.

Θα υπάρχει φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής σύμφωνα με την παράγραφο 2.6 και 2.7 των γενικών διατάξεων πυρασφάλειας και με το Π.Δ.105/95. Τα φωτιστικά ασφαλείας (πορείας & εξόδου) τοποθετούνται στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια, και είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ακολουθούν την παρούσα.

### **8.3. Τεχνικές προδιαγραφές**

- **ΦΟΡΗΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ 6Kg**

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Το κατασβεστικό υλικό (ξηρή σκόνη) και το προωθητικό αέριο βρίσκονται μέσα στο ίδιο δοχείο ούτως ώστε ο πυροσβεστήρας να βρίσκεται συνεχώς υπό πίεση 14-16 BAR. Πιέζοντας προς τα κάτω τον μοχλό λειτουργίας (κλείστρο) το κατασβεστικό υλικό απελευθερώνεται.

Ο πυροσβεστήρας είναι κατασκευασμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με EN-3

#### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

##### Σώμα

Ο κύλινδρος είναι φτιαγμένος από χαλυβδοέλασμα FePo 1, υψηλής ποιότητας. Έχει βαφεί με ηλεκτροστατική βαφή (πούδρα) σε θερμοκρασία 180ο με χρώμα κόκκινο RAL 3000. Πίεση δοκιμής 24 bar. Πίεση θραύσης 68 BAR.

##### Κλείστρο

Ορειχάλκινο τύπου αυτόκλειστρου με δυνατότητα πολλαπλής ενεργοποίησης. Φέρει μανόμετρο για την ένδειξη της εσωτερικής πίεσης. Επίσης χρησιμοποιείται ως χειρολαβή μεταφοράς του πυροσβεστήρα.

##### Λάστιχο - Βάση

Ο πυροσβεστήρας συνοδεύεται από τη βάση ανάρτησης. Επίσης, φέρει ελαστικό σωλήνα για την κατεύθυνση του κατασβεστικού υλικού στην εστία της φωτιάς.

##### Κατασβεστικό Υλικό

Σκόνη τύπου ABC – MAP 40%. Η σκόνη είναι ηλεκτρικά μή αγώγιμη και συνεπώς ασφαλής για την καταπολέμηση πυρκαγιών σε ηλεκτρικό εξοπλισμό. Κατασκευασμένη σύμφωνα με EN-615.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Πιστοποίηση:CE / EN-3

Χωρητικότητα (kg):6

Προωθητικό αέριο:N2

Κατασβεστικό Υλικό:Σκόνη Wanada, τύπος ABC MAP 40%

Κατασβεστική ικανότητα:21 A - 113 B

Χρόνος εκτόξευσης (sec):16

Μήκος εκτόξευσης (m):4-6

Μικτό βάρος (kg):9,30

Θερμοκρασία Λειτουργίας (C):-200 έως +600

Συνολικό Ύψος (mm):540

Διάμετρος σώματος (mm):154

- **ΦΟΡΗΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ CO2 5Kg**

#### ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το Διοξείδιο του Άνθρακα είναι ένα υλικό εξαιρετικά υψηλής κατασβεστικής ικανότητας. Κάθε πυροσβεστήρας είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με EN-3.

Χαρακτηρίζεται από την γρήγορη και εύκολη δυνατότητα χειρισμού. Το CO<sub>2</sub> είναι υλικό που υπάρχει στο περιβάλλον και έτσι δεν συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ο πυροσβεστήρας 5Kg CO<sub>2</sub> φέρει δοχείο πιστοποιημένο κατά CE από TUV, ερυθρού χρώματος με γκρι λαιμό, κλείστρο πιστοποιημένο από TUV, λάστιχο με χοάνη και ενισχυμένη βάση τοίχου.

#### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

##### Σώμα

Οι κύλινδροι είναι φτιαγμένοι από χάλυβα υψηλής ποιότητας Ck45 και είναι βαμμένοι με εποξειδική βαφή σε κόκκινο χρώμα RAL 3000. Δοκιμή πίεσης 250 Bar.

Φέρουν πιστοποίηση CE σύμφωνα με 97/23/EK.

Βαλβίδες: Ορειχάλκινη μοχλικού τύπου. Φέρει βαλβίδα ασφαλείας 225 ± 22,5 bar

##### Λάστιχο - Χοάνη

Λάστιχο υψηλής πίεσης με χοάνη (ακροφύσιο) από πολυπροπυλένιο και ξύλινη λαβή για πρόσθετη προστασία από το στατικό ηλεκτρισμό που αναπτύσσεται κατά τη χρήση του πυροσβεστήρα

##### Κατασβεστικό Υλικό

Είναι ηλεκτρικά μη αγώγιμο και συνεπώς ασφαλές για την καταπολέμηση πυρκαγιών σε ηλεκτρικό εξοπλισμό. Επειδή δεν είναι τοξικό και δεν αφήνει κατάλοιπα CO<sub>2</sub>, δεν βλάπτει τροφές, υφάσματα, μηχανήματα ή ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Είναι επίσης ιδανικό υλικό για την παροχή προστασίας κατά των εύφλεκτων υγρών και εύφλεκτων αερίων.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Πιστοποίηση :CE / EN/3

Χωρητικότητα (kg) ;5

Κατασβεστική Ικανότητα :55B:C

Μικτό βάρος (kg) :15

Μήκος σωλήνα (m) ;0.9

Συνολικό Ύψος (mm) :760

Διάμετρος σώματος (mm) :140

Χρόνος εκτόξευσης (sec) ;13

Μήκος εκτόξευσης (m) ;5

#### • **ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΙΟΝΙΣΜΟΥ**

α) Ο ανιχνευτής ιονισμού θα περιλαμβάνει θάλαμο δειγματοληψίας, θάλαμο συγκρίσεως, ραδιενεργό στοιχείο A 241 με ραδιενέργεια μικρότερη από 0.51 μικροκιουρί ερμητικά κλειστό και ηλεκτρονικό κύκλωμα επεξεργασίας στοιχείων και συναγερμού. Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα ρυθμίζεται με τη βοήθεια διακόπτη. Ο ανιχνευτής θα είναι προσαρμοσμένος σε βάση που φέρει φωτεινό δείκτη (LED διέγερσης).

β) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανιχνευτή θα είναι:

- Τάση λειτουργίας : 16-26 v dc
- Ρεύμα ηρεμίας : 30  $\mu$ A
- Ρεύμα διεγέρσεως : 55 mA, max, περίπου
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 0 έως +50 °C
- Προστασία IEC 144 : IP 23

#### • **ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ / ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**

α) Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής θα περιλαμβάνει αεροθάλαμο κατάλληλα υπολογισμένης θερμικής αδράνειας μη επηρεαζόμενο από σύντομες θερμοκρασιακές εξάρσεις, ρυθμιζόμενη βαλβίδα ανακούφισης μεγάλης ακριβείας η οποία επιτρέπει την ανακούφιση της διόγκωσης του αέρα έως ταχύτητα 5oC/min ενώ για μεγαλύτερες ταχύτητες η εξαιρετικά μειωμένη πλέον δυνατότητα ανακούφισης προκαλεί πίεση σε μεταλλικό διάφραγμα το οποίο κλείνει μία κανονικά ανοικτή ηλεκτρική επαφή. Επίσης περιλαμβάνει ημιαγωγό ( αισθητήριο θερμοκρασίας ) για λειτουργία ως θερμικού ανιχνευτή σταθερού ορίου.

β) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανιχνευτή θα είναι:

- Ταχύτητα αποκρίσεως : 5 °C/λεπτό

- Θερμοκρασία αποκρίσεως : 57 °C
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 0 έως +50 °C

- **ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΑΓΓΕΛΤΗΡΑΣ**

Το κομβίο συναγερμού, θα είναι τοποθετημένο σε κουτί από μονωτική πλαστική ύλη, αδιάβροχη, αντοχής σε θερμοκρασία 130 °C, χρώματος κόκκινου και θα είναι κατάλληλο για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση.

Στις θέσεις εισόδου των καλωδίων (επάνω και κάτω για ορατά καλώδια) θα υπάρχουν οπές καλυμμένες με πλαστικό καπάκι.

Στην πίσω πλευρά, θα υπάρχει πρόβλεψη για την περίπτωση εισόδου εντοιχισμένων καλωδίων.

Στην εμπρόσθια πλευρά, θα υπάρχει γυάλινη μετωπική πλάκα, που θα προστατεύει το κομβίο από άσκοπους χειρισμούς, και θα πρέπει να παραβιασθεί για να πατηθεί το κομβίο που βρίσκεται από πίσω.

Στη πρόσοψη θα γράφει με Ελληνικούς χαρακτήρες "ΦΩΤΙΑ".

Θα συνοδεύεται από σφυράκι κρεμασμένο με αλυσίδα.

Τάση λειτουργίας 24 V DC.

Η τοποθέτησή του προβλέπεται σε ύψος 1.50 m από την στάθμη τελειωμένου δαπέδου.

- **ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ**

α) Η σειρήνα θα είναι αυτόνομη, τοποθετημένη μέσα σε μεταλλικό ερμάριο. Το ερμάριο θα είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά, για να μη σκουριάζει και να αντέχει στις δύσκολες καιρικές συνθήκες.

Η σειρήνα θα έχει ενσωματωμένο επαναφορτιζόμενο συσσωρευτή 12 VDC, 3 AH σφραγιστού τύπου μολύβδου ούτως ώστε ο ισχυρός ήχος της σειρήνας να λειτουργεί ακόμη και στην περίπτωση που διακοπεί για οποιονδήποτε λόγο η παροχή ρεύματος.

Επίσης η σειρήνα θα περιλαμβάνει αναλάμποντα φανό (FLASH) που θα είναι ενσωματωμένο στο μεταλλικό κουτί και με την ισχυρή φωτεινή του ένδειξη θα βοηθά στον εντοπισμό του κτιρίου από την Πυροσβεστική και συγχρόνως μαζί με το ηχητικό όργανο δημιουργεί τον συναγερμό για την απομάκρυνση του προσωπικού από το κτίριο ή τον όροφο.

β) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της σειρήνας θα είναι:

- Προστασία πολικότητας: Ακόμη και αν κατά λάθος συνδεθεί η μπαταρία ανάποδα δεν καίγεται η σειρήνα.
- Κατανάλωση ρεύματος :
- Σε ηρεμία : 20 mA,
- Σε λειτουργία : 2.5 A με FLASH και 1.4 A χωρίς FLASH.
- Αυτονομία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος για πολλές ώρες. Η αυτόματη μεταγωγή τροφοδοσίας στον συσσωρευτή θα λειτουργήσει σε περίπτωση διακοπής ρεύματος (ΔΕΗ) όταν η τάση που παίρνει από το κέντρο έχει πέσει κάτω των 5 Volt.

#### • **ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ**

Το φωτιστικό ασφαλείας με προβολείς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια μεγάλη επιλογή φωτισμού ασφαλείας και ιδιαίτερα σε αποθήκες και σε εμπορικές εφαρμογές με υψηλές οροφές. Η υψηλή απόδοση των προβολέων μπορεί να δώσει ικανοποιητικό φωτισμό σε μακρύς και στενούς διαδρόμους διαφυγής αλλά και γενική κάλυψη σε συγκεκριμένες περιοχές όταν οι προβολείς στραφούν σε γωνία 90<sup>0</sup> ο ένας προς τον άλλον για κρίσιμες τοποθεσίες όπου απαιτείται μεγάλη ποσότητα φωτισμού.

Φωτιστικό ασφαλείας με περιστρεφόμενους προβολείς 2x21W ρυθμιζόμενης θέσης με δυνατότητα τοποθέτησης σε τοίχο. Διάρκεια φόρτισης 24 ώρες και εφοδιασμένο με LED ένδειξης φόρτισης των μπαταριών μολύβδου 12V-7.2Ah. Μεταλλική κατασκευή με βαθμό προστασίας IP20 και κατασκευασμένο σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 60598-2-22 και EN 60598-1.

#### • **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ**

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα αποτελείται :

- Από ερμάριο από χαλυβδοέλασμα ισχυρής κατασκευής και διπλής βαφής φούρνου.
- Από στοιχεία τροφοδοσίας και ελέγχου.
- Από στοιχεία ζωνών.
- Από στοιχεία εντολών.

Όλα τα στοιχεία θα είναι βυσματικά, ηλεκτρονικής κατασκευής SOLID STATE.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V - 50 Hz, το οποίο μετασχηματίζεται στο στοιχείο τροφοδοσίας. Στο στοιχείο τροφοδοσίας θα υπάρχει μετασχηματιστής υποβιβασμού (220 V - 24 V).

Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος, η τροφοδότηση του συστήματος θα συνεχίζεται από εφεδρικό συσσωρευτή. Η μεταγωγή του φορτίου θα γίνεται αυτόματα και θα είναι προοδευτική χωρίς την παρεμβολή ηλεκτρονόμων, για την αποφυγή δημιουργίας ηλεκτρικών θορύβων και ενδεχομένων επακόλουθων ψευδών συναγερμών.

Θα υπάρχουν επίσης διατάξεις ανόρθωσης, εξομάλυνσης και σταθεροποίησης.

Ακόμα θα υπάρχει διάταξη προστασίας από κρουστικές υπερτάσεις σε περίπτωση επαγωγικών ρευμάτων από πτώση κεραυνού.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει συσσωρευτή φορτιζόμενο Ni-Cd (νικελίου-καδμίου), κατάλληλου μεγέθους για την απρόσκοπτη λειτουργία του πίνακα σε περιπτώσεις διακοπής της τροφοδοσίας, καθώς και στοιχεία αυτόματης φόρτισης συσσωρευτού, με ρεύμα το οποίο θα ρυθμίζεται αυτόματα ανάλογα προς την τάση του συσσωρευτού.

Ο πίνακας, όπως προαναφέρθηκε, θα αποτελεί ένα στιβαρό μεταλλικό ερμάριο, από χαλυβδοέλασμα ισχυρής κατασκευής και διπλής βαφής φούρνου.

Η πρόσθια όψη του πίνακα, στην οποία θα βρίσκονται τοποθετημένα όλα τα όργανα ένδειξης και χειρισμού, θα ανοίγει περιστροφικά ώστε να είναι ευχερής η πρόσβαση στα εσωτερικά στοιχεία και τους ακροδέκτες σύνδεσης των εξωτερικών γραμμών.

Για να αποκλείεται η επέμβαση αναρμόδιων προσώπων στον πίνακα, η πρόσοψή του θα κλείνει με στρεφόμενη υαλόφρακτη πόρτα με κλειδί.

Στον πίνακα, θα υπάρχουν οι κάτωθι διατάξεις ελέγχου με αντίστοιχες ενδείξεις, καθώς και διακόπτες χειρισμών :

- Ένδειξη συναγερμού : που είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού οιασδήποτε ζώνης πυρανίχνευσης.
- Ένδειξη διακοπής καλωδίωσης ανίχνευτή : που είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής σε οποιοδήποτε σημείο των καλωδίσεων των ζωνών ανίχνευσης.
- Ένδειξη διακοπής καλωδίωσης σειρήνας : που είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής σε οποιοδήποτε σημείο των καλωδίσεων προς τις σειρήνες.
- Ένδειξη διακοπής της τροφοδοσίας : που είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής της κύριας τροφοδοσίας (βλάβη σε μετασχηματιστή, ανορθωτή).

- Ένδειξη βλάβης : που είναι φωτεινή και ηχητική ένδειξη, δηλ. εσωτερικός βομβητής και ενδεικτική λυχνία που ανάβει όταν συμβεί τουλάχιστον μία από τις παραπάνω περιπτώσεις 2,3,4.
- Διακόπτης σειρήνας : που είναι ένας χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει τη ή τις γενικές σειρήνες.
- Διακόπτης βομβητή : που είναι ένας χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει τον βομβητή βλάβης της περιπτώσεως 5.
- Διακόπτης ισχύος : που είναι ένας χειροκίνητος διακόπτης και επέχει θέση γενικού διακόπτη του πίνακα. Λειτουργεί με ειδική ηλεκτρική κλειδαριά και κλείθρο ασφαλείας.
- Ενδεικτικό όργανο: που είναι ένα βολτόμετρο για την ένδειξη της τάσης τροφοδοσίας του πίνακα και της τάσης των συσσωρευτών.
- Λυχνία κανονικής λειτουργίας.
- Διακόπτης αυτόματης επανάταξης.
- Μπουτόν ελέγχου μπαταρίας με βολτόμετρο.
- Μπουτόν επανατάξεως.
- Διακόπτης δοκιμής συναγερμού.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει στοιχεία ζώνης ισάριθμα με τις ζώνες των πυρανιχνευτών και των κομβίων-αγγελτήρων πυρκαγιάς. Κάθε στοιχείο ζώνης θα τροφοδοτεί με διπολικό καλώδιο τους αντίστοιχους ανιχνευτές. Κάθε στοιχείο ζώνης θα περιλαμβάνει τα εξής :

1. Ένδειξη βλάβης : που είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής της καλωδίωσης της γραμμής των ανιχνευτών.
2. Ένδειξη συναγερμού : που είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού της ζώνης.
3. Διακόπτης σειρήνας : που είναι ένας χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει πλήρως την σειρήνα της αντίστοιχης ζώνης.
4. Διακόπτης ζώνης : που είναι ένας χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει το κύκλωμα ανίχνευσης της αντίστοιχης ζώνης από τα υπόλοιπα κυκλώματα.
5. Κομβίο ελέγχου : που είναι ένα κομβίο που ελέγχει την ζώνη, δηλ. πατώντας το διεγείρεται συναγερμός στην αντίστοιχη ζώνη.

Στον πίνακα θα περιλαμβάνονται στοιχεία εντολών. Τα στοιχεία αυτά έχουν προορισμό να εκτελούν ορισμένες ειδικές εντολές, καθώς επίσης να ελέγχουν και να επαληθεύουν ψευδή

ή όχι συναγερμό. Οι ειδικές εντολές έχουν σκοπό να ενεργοποιούν σε διάφορα σημεία, μηχανήματα και συσκευές που διευκολύνουν την κατάσβεση της πυρκαγιάς ή την εκκένωση των χώρων, τη σήμανση κ.λ.π. Οι ειδικές εντολές περιγράφονται αναλυτικά στην τεχνική περιγραφή.

- **ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 8WATT**

Θα είναι ειδικό αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας, «μη συνεχούς φωτισμού».

Το κέλυφος του φωτιστικού θα είναι από πλαστική ύλη χρώματος υπόλευκου, και το κάλυμμά του θα είναι διαφανές, εσωτερικά διαμαντέ ή ραβδωτό, από POLYCARBONATE.

Θα φέρει ένδειξη φορτίσεως, με φωτοδίοδο κόκκινου χρώματος (LED). Ο συσσωρευτής θα είναι Ni-Cd (νικελίου –καδμίου), στεγανός και χωρητικότητας 4 Ah τουλάχιστον. Η φόρτιση του συσσωρευτή θα γίνεται αυτόματα, από τροφοδοτικό που περιέχεται στο φωτιστικό, τάσεως 220 V 50 Hz. Ο χρόνος επαναφόρτισης του συσσωρευτή δεν θα υπερβαίνει τις 24 ώρες.

Θα φέρει λαμπτήρα φθορισμού 8 W, 150 lumens και απόχρωσης R 54 (ψυχρό φως ημέρας – cool daylight standard) ή R 86 (φως ημέρας πολυτελείας – daylight deluxe). Θα φέρει ασφάλεια τήξεως 0.2 A. Η ονομαστική ένταση φωτισμού θα διατηρείται για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 90 min.

Η έναρξη της λειτουργίας του θα είναι αυτόματη, αμέσως με την διακοπή της τάσεως μέσω ηλεκτρονικής διάταξης.



## **9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

### **9.1. Κανονισμός σύνταξης μελέτης**

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- ΠΔ 71 (Φ.Ε.Κ. 32/A/ της 17-2-88)
- ΚΥΑ 5905 / 1995
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/86, Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό σε κτίρια
- Παραρτήματα Πυροσβεστικής Διάταξης Νο3 της 19/1/81

### **9.2. Τεχνική Περιγραφή**

Για την πυροπροστασία των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθεί μόνιμο πυροσβεστικό δίκτυο, τόσο για την κάλυψη των αναγκών πυροπροστασίας του κτιρίου, όσο και του περιβάλλοντος χώρου και ιδιαίτερα των σημείων πρόσβασης και κίνησης οχημάτων

Αναλυτικά θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) πυροσβεστικές φωλιές (ΠΦ), παροχής 380 l/min στα 4,5bar εντός του κτιρίου και άλλες έξι (6) στο περιβάλλοντα χώρο και σε θέσεις σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Επίσης, στο περιβάλλοντα χώρο θα εγκατασταθούν δύο (2) υδροστόμια Π.Υ και τρεις (3) πυροσβεστικοί σταθμοί εργαλείων (ΠΣ), σε κατάλληλες θέσεις σύμφωνα με το σχέδιο διάταξης του δικτύου πυρόσβεσης.

Η πυκνότητα των πυροσβεστικών φωλεών επιλέγεται, ώστε η παροχή νερού από το ακροφύσιο στην άκρη του εύκαμπτου σωλήνα (που ευρίσκεται εντός της φωλιάς) να καλύπτει το σύνολο του περιβάλλοντος χώρου.

Οι πυροσβεστικές φωλιές τοποθετούνται σε εμφανείς θέσεις και με τρόπο, ώστε κανένα σημείο του κτιρίου να μην απέχει πλέον των 20 + 10 μέτρων από πυροσβεστική φωλιά όπου τα τελευταία 10 μέτρα νοούνται απ' ευθείας καλυπτόμενα από την ευθύγραμμη δέσμη νερού του ακροφυσίου

Η τροφοδοσία του δικτύου πυρόσβεσης θα γίνεται από δεξαμενή πυρόσβεσης χωρητικότητας 60 μ<sup>2</sup>, η πλήρωση της οποίας θα επιτυγχάνεται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού του ΚΕΛ.

Στο χώρο ΗΜ θα εγκατασταθεί, θα εγκατασταθεί κατάλληλο πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης το οποίο θα αποτελείται από:

- μια ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q : 50m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος H : 62 Μ.Υ.Σ
- μια πετρελαιοκίνητη αντλία παροχής Q : 50m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος H : 62 Μ.Υ.Σ

- μια βοηθητική αντλία jockey παροχής  $Q : 1\text{m}^3/\text{h}$  σε μανομετρικό ύψος  $H : 67 \text{ M.Y.}\Sigma$
- πιεστικό δοχείο 200lt
- ηλεκτρικό πίνακα κίνησης –αυτοματισμών

Ο υπολογισμός των σωληνώσεων του δικτύου γίνεται με βάση την παραδοχή ότι πρόκειται για δίκτυο κατηγορίας II και ότι είναι δυνατόν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα μόνο δύο πυροσβεστικές φωλιές.

Το δίκτυο πυρόσβεσης της εγκατάστασης θα υλοποιηθεί από ξεχωριστό δίκτυο σωληνώσεων από σωλήνες PE 3<sup>ης</sup> γενιάς 16 atm, κατάλληλων διαμέτρων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά απαιτούμενα εξαρτήματα. Το τμήμα του δικτύου εντός του κτιρίου, καθώς και τα υπέργεια τμήματα σύνδεσης με τις πυροσβεστικές φωλιές θα κατασκευασθούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους βαρέως τύπου.

Οι οδεύσεις των σωληνώσεων που θα γίνουν στον περιβάλλοντα χώρο θα είναι εντός χάνδακα. Το πλάτος καθορίζεται από 0,80 έως 1,00 m και το βάθος από 1.00 έως και 1.20m, βάσει και των υπολοίπων εγκαταστάσεων που είναι δυνατόν να οδεύουν στο ίδιο σκάμμα (όδευση βιομηχανικού νερού).

Στον πυθμένα του χάνδακα θα στρωθεί άμμος μέχρι ύψους 10cm. Στην συνέχεια δημιουργείται ζώνη εγκιβωτισμού από κοσκινισμένο χώμα. Το υπόλοιπο του σκάμματος θα πληρωθεί με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Το υλικό επίχωσης του σκάμματος πάνω από την ζώνη εγκιβωτισμού των σωλήνων, θα αποτελείται από προϊόντα εκσκαφών, κατόπιν διαλογής, απαλλαγμένα από λίθους μεγαλύτερους των 10 cm και από άλλες επιβλαβείς προσμίξεις και θα υποστεί συμπίκνωση με τα κατάλληλα, για την κάθε περίπτωση, μέσα και τουλάχιστον μέχρι 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας κατά A.A.S.H.O. T -180D.

### 9.3. Τεχνικές προδιαγραφές

- **Πυροσβεστικό συγκρότημα**

Πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης το οποίο θα αποτελείται από:

- μια ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής  $Q : 50\text{m}^3/\text{h}$  σε μανομετρικό ύψος  $H : 62 \text{ M.Y.}\Sigma$
- μια πετρελαιοκίνητη αντλία παροχής  $Q : 50\text{m}^3/\text{h}$  σε μανομετρικό ύψος  $H : 62 \text{ M.Y.}\Sigma$
- μια βοηθητική αντλία jockey παροχής  $Q : 1\text{m}^3/\text{h}$  σε μανομετρικό ύψος  $H : 67 \text{ M.Y.}\Sigma$
- πιεστικό δοχείο 200lt
- ηλεκτρικό πίνακα κίνησης –αυτοματισμών

#### Υλικά κατασκευής ηλεκτροκίνητης αντλίας

Πλαίσιο βάσης : Steel galvanized

Συγκεντρωτική σωλήνωση : Painted steel

Κέλυφος αντλίας : EN-GJS-400-18

Πτερωτή : 1.4408 [AISI316]

Πτερωτή : 1.4301

Κέλυφος αντλίας : EN-GJL-250

#### Υλικά κατασκευής πετρελαιοκίνητης αντλίας

Πλαίσιο βάσης : Steel galvanized

Συγκεντρωτική σωλήνωση : Painted steel

Κέλυφος αντλίας : EN-GJS-400-18

Πτερωτή : 1.4408 [AISI316]

Πτερωτή : 1.4301

Κέλυφος αντλίας : EN-GJL-250

#### Jockey pump

Άξονας κινητήρα : 1.4301

O-ring (jockey) : EPDM

Βαθμός προστασίας εγκατάστασης : IP 54

#### Δίκτυα σωληνώσεων εξωτερικού χώρου από σκληρούς σωλήνες πολυαιθυλενίου ονομαστικής πίεσης 16 Atm

Το υλικό του πολυαιθυλενίου θα είναι σκληρό, υψηλής πυκνότητας (HD-PE = HIGH DENSITY POLYETHYLENE) ή TYPE 50 σύμφωνα με το BRITISH STANDARDS.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Πυκνότητα κατά DIN 53479 και ASTM D 792 : 0.95 gr/cm<sup>3</sup>
- Μέτρο ελαστικότητας : 9000 Kp/cm<sup>2</sup>
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής κατά ASTM 696 : 2x10<sup>-4</sup> m/m°C
- Θερμική αγωγιμότητα DIN 52612 : 2x10<sup>-4</sup> W/m°C

- Επιφανειακή αντίσταση DIN 53482 : > 10<sup>12</sup> Ohms
- Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση λειτουργίας 20°C : 50 Kp/cm<sup>2</sup>

Το ελάχιστο πάχος των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε διάμετρο θα είναι σύμφωνα με το DIN 8074/8075.

#### Γενικά για σύνδεση σωλήνων HDPE

Οι συνδέσεις (ενώσεις) θα γίνονται με μετωπική αυτογενή συγκόλληση στον τόπο εγκαταστάσεως, ώστε να δημιουργείται συνεχόμενος αγωγός χωρίς συνδέσμους. Ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τρόποι αυτογενοούς συγκολλήσεως, όπως η επιφανειακή μούφα (μούφα - ευθύ άκρο) και η σύνδεση με ειδικά εξαρτήματα PE που φέρουν ενσωματωμένες αντιστάσεις. Επίσης, οι συνδέσεις μπορούν να γίνουν με ειδικά εξαρτήματα (φλάντζες, μούφες, ρακόρ κ.λ.π.)

#### Μεταφορά & αποθήκευση σωλήνων

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων, πρέπει να έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς να προεξέχουν αιχμηρά σημεία, που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη μεταφορά πρέπει να τοποθετούνται ξύλινες σανίδες στο δάπεδο και στις πλευρές του αυτοκινήτου. Οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν ελεύθεροι από την καρότσα του φορτηγού και πρέπει να τοποθετούνται (στοιβάζονται) στο αυτοκίνητο σε στρώσεις (διαδοχικές σειρές).

Κατά την φόρτωση και την εκφόρτωση και επειδή οι σωλήνες είναι αρκετά ελαφρύτεροι από τους μεταλλικούς ή του αμιαντοτσιμέντου, υπάρχει προδιάθεση των εργατών να τους πετούν μακριά. Αυτό πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται. Οι σωλήνες δεν πρέπει να πετιούνται ούτε να σύρονται στο έδαφος. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Αν η εκφόρτωση γίνει με συρματόσχοινα ή αλυσίδες, πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από γδάρισμα ή χάραξη.

Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου.

Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίδεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή του τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα, θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Η αποθήκευση των σωλήνων μπορεί να γίνεται στο ύπαιθρο. Για την καλή τους όμως κατάσταση πρέπει να ληφθούν οι εξής προφυλάξεις :

- Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε έδαφος επίπεδο χωρίς πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα.

- Οι σωλήνες πρέπει να ευρίσκονται σε επαφή καθ'όλο το μήκος σε στρώσεις (διαδοχικές σειρές). Εάν αυτό είναι αδύνατο, τότε θα τοποθετούνται κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2m μεταξύ τους.
- Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά ή εάν αυτό είναι αδύνατο, η μεγαλύτερη διάμετρος να τοποθετείται στην αρχή. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1.5 m.
- Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) δεν πρέπει να γίνεται και επιτρέπεται μόνον κατά την μεταφορά.
- Η αποθήκευση στο ύπαιθρο για μεγάλο διάστημα απαιτεί προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτινοβολίες. Επίσης, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από τους 0oC, πρέπει να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες.
- Τα ρολά πρέπει να αποθηκεύονται οριζόντια και δεμένα, όπως παραδίδονται από το εργοστάσιο. Αν χρειάζεται να μεταφερθούν όρθια πρέπει να προστατεύονται από κτυπήματα.

Η τοποθέτηση και η στήριξη των σωλήνων και η κατασκευή των δικτύων, γίνεται ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης, σύμφωνα με τα ακόλουθα :

#### Υπόγεια δίκτυα (μέσα στο έδαφος)

Το βάθος τοποθέτησής του σωλήνα επηρεάζεται από τα στατικά και δυναμικά φορτία, την σύσταση του εδάφους και την συμπίεση αυτού και πρέπει να είναι μεγαλύτερο από την διάμετρο του σωλήνα τουλάχιστον κατά:

- 50 cm : για κτήματα χωρίς κυκλοφορία οχημάτων.
- 60 cm : για δρόμους ελαφριάς κυκλοφορίας.
- 80 cm : για δρόμους συνηθισμένης ή βαριάς κυκλοφορίας.

Το πλάτος της τάφρου πρέπει να είναι 20 cm μεγαλύτερο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα. Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι επίπεδος χωρίς πέτρες και άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Στον πυθμένα, μετά την θεμελίωση (εάν απαιτείται), δημιουργείται στρώμα πάχους 10 cm από άμμο ή καλά κοσκινισμένο χώμα ή στρώμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α μετά από την πλήρη συμπίκνωσή του με δονητή σε όλο το μήκος έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης, και κατόπιν τοποθετούνται οι σωλήνες. Οι σωλήνες και τα τεμάχια πρέπει να εδράζονται καλά στο στρώμα της άμμου.

Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, λαμβάνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων κ.λ.π.

Οι σωλήνες τοποθετούνται στο όρυγμα, αφού συγκολληθούν στην επιφάνεια του εδάφους, με προσοχή ώστε να μην δημιουργηθεί στροφή και να μην γίνουν ανεπίτρεπτες καταπονήσεις.

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να είναι στεγανά και να λειτουργούν ικανοποιητικά.

Αγκυρώσεις είναι απαραίτητες μόνον όπου χρησιμοποιούνται εξαρτήματα με ελαστικό δακτύλιο ή στα σημεία όπου συνδέονται βάνες. Όταν συνδέονται εξαρτήματα με αυτογενή συγκόλληση δεν απαιτείται γενικά αγκύρωση.

Οι σωλήνες PE σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορούν να σχηματίσουν καμπύλες με ακτίνα κάμψης  $R=12-20d$  (DIN 16933) φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική τους διάμετρο. Οποσδήποτε λόγω της ευκαμψίας, αποφεύγεται ένας αριθμός εξαρτημάτων.

Μετά την σύνδεση και την τοποθέτηση των σωλήνων και των πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα (τάφρο) και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει το γέμισμα της τάφρου (επίχωση) αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες διατομές.

Κατά την επίχωση, γεμίζεται η τάφρος με άμμο ή χώμα κοσκινισμένο που δεν περιέχει πέτρες μεγαλύτερες από 20mm. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν (μπουραρισθούν) αρχικά και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους μέχρι 30 cm πριν από την συμπίεση. Η κάλυψη θα πρέπει να είναι μέχρι 30 cm επάνω από τον σωλήνα.

Το υλικό της επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φθάσει έως 95% proctor (κατά DIN 4033). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα, ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του Αναδόχου και μία εργαστηριακή δοκιμή για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1000 m<sup>3</sup> επίχωσης.

Στην περίπτωση εγκαταστάσεως δικτύου σε μη σταθερά εδάφη (μαλακό έδαφος, υψηλός υδάτινος ορίζοντας κ.λ.π.) θα πρέπει πρώτα να δημιουργηθεί η κατάλληλη θεμελίωση.

Το υπόλοιπο ύψος της τάφρου θα γεμισθεί μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με κοινό χώμα. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0.25 m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από τον δρόμο, θα κατασκευασθεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης (το χώμα), μέχρι 0.15 m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση μετά την πλήρη συμπύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού θα

γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0.25m. Η συμπύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα φθάσει σε βαθμό 95% proctor (κατά DIN 4033).

#### Δοκιμές στεγανότητας έτοιμων αγωγών

Η δοκιμή του δικτύου είναι υποχρεωτική και πρέπει να γίνει πριν από την ολική επίχωση. Η πίεση δοκιμής θα είναι 1.5 φορές μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση λειτουργίας του σωλήνα και θα εφαρμοσθεί για χρόνο τουλάχιστον 1 ώρας αλλά όχι μεγαλύτερο των 24 ωρών.

- **Δίκτυο Πυρόσβεσης διαμέτρου άνω των 1½" από μαύρη σιδηροσωλήνα**

Θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (TUBO) Sch40, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Διάμετρος σωλήνα	Εξωτ διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
Φ 1 ½"	48.3	4.0
Φ 2"	60.3	4.0
Φ 2 ½"	76.1	4.0
Φ 3"	88.9	5.6
Φ 4"	114.3	6.3

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω διατάξεις:

#### Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται κατά κανόνα με συγκόλληση [οξυγονοκόλληση ή ηλεκτροσυγκόλληση]. Στις θέσεις που απαιτείται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης θα γίνεται χρήση φλαντζών. Όλες οι φλάντζες θα είναι κλάσεως N.D 10 σύμφωνα με το DIN 2501. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται υπό γωνία 45° με καμπύλωση κοντά στο σημείο συνδέσεως του προς διακλάδωση σωλήνα με σκοπό την διευκόλυνση της ροής.

Τα υλικά παρεμβυσμάτων που χρησιμοποιούνται για στεγάνωση πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή σε νερό θερμοκρασίας από 2°C μέχρι 110°C και να μην παρουσιάζουν οποιαδήποτε αλλοίωση φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκατάστασής τους.

#### Αλλαγές διευθύνσεως

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα συγκολλητές με ειδικά τεμάχια χαλύβδινα μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του.

Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας [γωνίες] επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα χαλύβδινα συγκολλητά.

#### Ειδικά τεμάχια χαλύβδινα

Όπου χρησιμοποιηθούν ειδικά χαλύβδινα τεμάχια (π.χ. καμπύλες οξυγόνου) θα είναι ίδιου πάχους τοιχώματος με τον αντίστοιχο σωλήνα.

#### Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

<b>Διάμετρος σωλήνα</b>	<b>Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις</b>	<b>Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις</b>	<b>Διάμετρος ράβδου στηρίξεως</b>
Φ 1 ½"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2 ½"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 3"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 4"	3.5 m	4.5 m	16 mm



### Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ή μηχανήματος ή συσκευής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για το σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι [φλάντζες].

### Διέλευση σωλήνων από πλάκες

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα και μήκους 30 mm μεγαλύτερου από το συνολικό πάχος της πλάκας που διαπερνάει.

Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγισθεί με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη.

### • **Τεχνική Περιγραφή Πυροσβεστικών Φωλιών και Σταθμών**

Κάθε Πυροσβεστική Φωλιά θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 1,2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π. Φ. και περιέχει:

- βάνα ορθογωνικής διατομής 2"
- κορμό και ημισύνδεσμο 1 3/4"
- διπλωτήρα ή τυλιχτήρα
- εύκαμπτο σωλήνα διατομής 1 3/4" και μήκους 30 m,
- ακροφύσιο αυξομειούμενης διαμέτρου
- Μανόμετρο

Κάθε Πυροσβεστικός Σταθμός θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π.Σ. και περιέχει:

- Μία (1) τσάπα
- Ένα (1) φτυάρι
- Μία (1) αξίνα
- Ένα (1) τσεκούρι
- Ένα (1) λοστό διάρρηξης
- Μία (1) κουβέρτα διάσωσης δύσφλεκη
- Δύο ηλεκτρικούς φανούς

Για κάθε 3 πυροσβεστικούς σταθμούς που εγκαθίστανται ο 1 θα φέρει επιπρόσθετα τα κάτωθι

- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο
- Δύο (2) προστατευτικά κράνη.
- Μία αναπνευστική συσκευή οξυγόνου

Δίπλα σε κάθε πυροσβεστικό σταθμό θα τοποθετηθεί ένα βαρέλι με άμμο και ένα βαρέλι με νερό.

## 10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Όπως προαναφέρθηκε στο σύστημα κλιματισμού 2 θα χρησιμοποιηθεί μία υδρόψυκτη αντλία θερμότητας η οποία θα συνδεθεί στο κύκλωμα της συμπύκνωσης με γεωεναλλάκτες. Κατά την διαδικασία της παραγωγής ψύξης η εξωτερική μονάδα θα απορρίπτει θερμότητα στο έδαφος το οποίο θα έχει σημαντικά χαμηλότερη θερμοκρασία από τον αέρα (για τη σύγκριση με τα αερόψυκτα μηχανήματα) και το έδαφος έχει σαφώς μεγαλύτερη ειδική θερμοχωρητικότητα από αυτή του αέρα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνονται μεγαλύτεροι βαθμοί απόδοσης από τις αερόψυκτες μονάδες και πιο σταθερές συνθήκες λειτουργίας του μηχανήματος λόγω της σχεδόν σταθερής θερμοκρασίας του εδάφους. Ομοίως και το χειμώνα με την σταθερά υψηλότερη θερμοκρασία του εδάφους από τον αέρα επιτυγχάνεται υψηλότερο COP από τις αερόψυκτες. Επιπλέον δεν δημιουργείται η ανάγκη απόψυξης του στοιχείου καθώς στο έδαφος δεν δημιουργείται πάγος όπως στον αέρα.

Τα συστήματα γεωθερμίας που κυκλοφορούν στην αγορά συνίστανται σε εγκαταστάσεις επιφανειακής (οριζόντιας) γεωθερμίας και κατακόρυφης γεωθερμίας όπου οι κατασκευαστικοί οίκοι προτείνουν πληθώρα λύσεων και υλικών για τις διάφορες εφαρμογές της γεωθερμίας.

Στην παρούσα εγκατάσταση απαιτείται η χρήση γεωεναλλακτών 60 kW.

Λόγω της φυσιολογίας της εγκατάστασης (εκτεταμένη φύτευση σε βαθμίδες λόγω του βιοκλιματικού σχεδιασμού) και του συνολικού μεγέθους των απαιτούμενων γεωεναλλακτών αποκλείεται η χρήση επιφανειακού γεωεναλλάκτη καθώς θα απαιτούνταν περισσότερο από 2.500 m<sup>2</sup> για την εγκατάστασή του (μέση απόδοση 25 w/m<sup>2</sup>) και όλη η επιφάνεια φυτεύεται..

Επιλέγεται η εγκατάσταση κατακόρυφου γεωεναλλάκτη τύπου probe ο οποίος καταλαμβάνει την μικρότερη δυνατή επιφάνεια (6m x 6m ανά probe) και έχει την μεγαλύτερη απόδοση ανά τετραγωνικό επιφάνειας καθώς μπορεί να εγκατασταθεί σε βάθη μεγαλύτερα από 100 m με απόδοση 5 kw/probe 100m.

Επομένως για την κάλυψη των 60 kW θα απαιτηθούν 12 γεωεναλλακτες των 5 kW οι οποίοι χρειάζονται επιφάνεια περίπου 430 m<sup>2</sup> για την εγκατάστασή τους. Επιπροσθέτως δεν εμποδίζεται η φύτευση σε αυτού του είδους τους γεωεναλλάκτες καθώς ο χώρος που καταλαμβάνουν μετά τη διάτρηση είναι ελάχιστος.

Οι χώροι που θα εγκατασταθούν είναι οι δύο χώροι φύτευσης κοντά στη λίμνη με τα ψάρια, συνολικής επιφάνειας 490 m<sup>2</sup>.

Το υλικό κατασκευής των γεωεναλλακτών θα είναι δικτυωμένο πολυαιθυλένιο, PE-Χα με μέση απόδοση 50 w/m και δυνατότητα εγκατάστασης έως και 300 m. Σε περίπτωση

μείωσης της απαιτούμενης επιφάνειας εγκατάστασης θα μπορούμε να αυξήσουμε το βάθος εγκατάστασης.

Επίσης απορρίφθηκε η λύση ελικοειδούς (spiral) γεωεναλλάκτη λόγω της επιφάνειας εγκατάστασης που θα έπρεπε να καταλάβει περίπου 1000m<sup>2</sup> στο καλύτερο σενάριο.

Για την εγκατάστασή τους θα απαιτηθεί ένα τυποποιημένη φρεάτιο με συλλέκτες όπου θα συνδεθούν όλοι οι γεωεναλλάκτες με την υδρόψυκτη μονάδα. Το φρεάτιο θα εγκατασταθεί πλησίον του χώρου εγκατάστασης των γεωεναλλακτών και από εκεί θα συνδεθεί με την υδρόψυκτη μονάδα με 2 σωλήνες.

## 11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ

### 11.1. Γενική περιγραφή

Στον περιβάλλοντα χώρο της εγκατάστασης θα κατασκευαστούν οι παρακάτω υδάτινες επιφάνειες (δεξαμενές ύδατος οι οποίες χάριν αναφοράς στα σχέδια θα καλούνται κατά παρέκκλιση υδάτινες επιφάνειες) :

- Υδάτινη επιφάνεια με νούφαρα 350 m<sup>2</sup> περίπου (200 m<sup>3</sup> περίπου) στην δυτική παρειά του κτηρίου, η οποία θα καλείται **Υδάτινη Επιφάνεια 1**
- Υδάτινη επιφάνεια 230 m<sup>2</sup> περίπου (125 m<sup>3</sup> περίπου) στην Βορινή παρειά του κτηρίου, η οποία θα καλείται **Υδάτινη Επιφάνεια 2**
- Λίμνη με ψάρια 300 m<sup>2</sup> περίπου (165 m<sup>3</sup> περίπου) στην Ανατολική πλευρά του κτηρίου, η οποία θα καλείται **Υδάτινη Επιφάνεια 3**

Οι υδάτινες αυτές επιφάνειες θα πληρωθούν με χρήση του παραγόμενου ύδατος του κέντρου επεξεργασίας λυμάτων.

Για την λειτουργία των ανωτέρω υδάτινων επιφανειών θα εγκατασταθεί χώρος δεξαμενής και μηχανοστασίου πλησίον της **Υδάτινης επιφάνειας 2**, σε θέση που αποτυπώνεται στα σχέδια. Ο χώρος αυτός θα είναι υπόγειος, θα καταλαμβάνει έκταση περίπου 73 m<sup>2</sup> (ΠxΜxΥ- 5,6m x 13m x 3m) και θα αποτελείται από δύο διακριτούς χώρους :

- Το χώρο της δεξαμενής ύδατος, καθαρών διαστάσεων (Π x Μ x Υ) 5m x 5m x 3m και μέγιστου όγκου πλήρωσης 62,5 m<sup>3</sup>
- Το χώρο του μηχανοστασίου υδατίνων επιφανειών, σε συνέχεια του χώρου της δεξαμενής καθαρών διαστάσεων (Π x Μ x Υ) 5m x 7m x 3m. Στο χώρο του μηχανοστασίου θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος μηχανολογικός εξοπλισμός για την λειτουργία και των τριών υδατίνων επιφανειών, με ξεχωριστό εξοπλισμό για την κάθε μία υδάτινη επιφάνεια. Μέσω του εξοπλισμού αυτού θα επιτυγχάνεται ο φυσικός και χημικός καθαρισμός των υδατίνων επιφανειών και η αναπλήρωση του νερού που έχει εξατμισθεί.

Για την λειτουργία κάθε μίας υδάτινης επιφάνειας απαιτείται η αναπλήρωση του νερού λόγω εξάτμισης και καθαρισμός της (μηχανικός και χημικός).

Η αναπλήρωση του νερού εξάτμισης γίνεται με την εγκατάσταση ενός μηχανισμού πλήρωσης (φλοτέρ, βάννα) εντός φρεατίου πλησίον της κάθε μίας υδάτινης επιφάνειας με

νερό προερχόμενο από την Δεξαμενή αναπλήρωσης του νερού εξάτμισης μέσω δικτύου και κατάλληλου πιεστικού.

Ο καθαρισμός των υδάτινων επιφανειών συνίσταται από τον μηχανικό καθαρισμό και το χημικό καθαρισμό. Ο μηχανικός καθαρισμός επιτυγχάνεται με την συνεχόμενη κυκλοφορία του νερού στις υδάτινες επιφάνειες, min 2 εναλλαγές νερού ανά ημέρα, με ταυτόχρονη διέλευσή του κυκλοφορούντος νερού από τα κατάλληλα φίλτρα μέσω στομιών αναρρόφησης, δικτύου σωληνώσεων, φίλτρων καθαρισμού νερού, αντλιών κυκλοφορίας του ύδατος και στομιών προσαγωγής. Σημαντικό είναι να υπάρχει σαφής φορά κίνησης του νερού στις υδάτινες επιφάνειες μέσω ομοιόμορφης κατανομής τόσο των στομιών αναρρόφησης (skimmer και στομιών πυθμένα) όσο και στα στόμια προσαγωγής με ιδιαίτερη προσοχή στην κάλυψη των εσοχών. Ο χημικός καθαρισμός γίνεται με χλωρίωση με ταμπλέτες και ειδικότερα στην λίμνη με τα ψάρια (υδάτινη επιφάνεια 3) θα γίνεται με αυτόματο χλωριωτή άλατος.

## **11.2. Δεξαμενή αναπλήρωσης του νερού εξάτμισης**

Max Νερό εξάτμισης : 10% του συνολικού όγκου νερού των υδάτινων επιφανειών 1-3 ή 10% x 490 m<sup>3</sup> = 49 m<sup>3</sup>

Επιλέγεται η κατασκευή μίας δεξαμενής νερού αναπλήρωσης 50 m<sup>3</sup> (5m x 5m x 2m) – max 62,5 m<sup>3</sup> (5m x 5m x 2,5m) καθαρών διαστάσεων (Π x Μ x Υ) 5m x 5m x 3m.

Στην δεξαμενή θα εισέρχεται αγωγός πλήρωσης από την δεξαμενή άρδευσης ή από την εγκατάσταση του ΚΕΛ και θα περιλαμβάνει αγωγούς υπερχειλίσης, αγωγό αερισμού, θυρίδα επίσκεψης και βαθμίδες. Επίσης θα διαθέτει φρεάτιο εκκένωσης στην βάση της ώστε στην περίπτωση καθαρισμού και συντήρησής της να είναι δυνατή η πλήρης εκκένωση με φορητή βυθιζόμενη αντλία. Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί φλοτέρ για την πλήρωσή της και αισθητήρια στάθμης για απομακρυσμένη παρακολούθηση από σύστημα BEMS.

Η δεξαμενή θα συνδέεται με τις υδάτινες επιφάνειες μέσω δικτύου πλήρωσης τους ο οποίος θα καταλήγει σε ένα φρεάτιο πλήρωσης ανά επιφάνεια με φλοτέρ, βάνα κλπ. και θα διατηρεί την στάθμη και των τριών των υδάτινων επιφανειών στα επιθυμητά επίπεδα ανεξαρτήτου εξάτμισης αλλά και με το δίκτυο υπερχειλίσης τα οποίο θα επιστρέφει το νερό της υπερχειλίσης των υδάτινων επιφανειών στην δεξαμενή.

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δοθεί στην απομάκρυνση του νερού υπερχειλίσης στην περίπτωση βροχής όπου όλα τα όμβρια από συνολική επιφάνεια 900 m<sup>2</sup> περίπου θα αποχετευθούν μέσω του δικτύου υπερχειλίσης στην δεξαμενή και θα πρέπει να υπάρχει

δυνατότητα μηχανικής αλλά και φυσικής απομάκρυνσής τους κατά την υπερχείλιση της δεξαμενής.

### **11.3. Μηχανοστάσιο υδατινών επιφανειών**

Το μηχανοστάσιο υδατινών επιφανειών θα κατασκευαστεί κάτω από το έδαφος με στάθμη δαπέδου στο -4.80. Στο χώρο του μηχανοστασίου θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος μηχανολογικός εξοπλισμός για την λειτουργία και των τριών υδατινών επιφανειών, με ξεχωριστό εξοπλισμό για την κάθε μία υδάτινη επιφάνεια.

Ο εξοπλισμός της κάθε μίας υδάτινης επιφάνειας συνίσταται από τα παρακάτω μέρη

Στομια προσαγωγής νερού στην υδάτινη επιφάνεια : Στόμια εισαγωγής φιλτραρισμένου νερού (inlets) στο δάπεδο ή στις πλευρές της πισίνας με έξοδο σύνδεσης 2” και με δυνατότητα ρύθμισης της ροής.

Δίκτυο προσαγωγής νερού στην υδάτινη επιφάνεια από σωλήνα PP-r 10 atm

Στόμια επιστροφής νερού από την υδάτινη επιφάνεια ( skimmer και πυθμένες) : φρεάτια πυθμένος με έξοδο σύνδεσης 2”. Κάλυμμα φρεατίου αναρρόφησης πυθμένα διαστάσεων φ 16 cm. Αυτό θα τοποθετείται πάνω σε φρεάτιο των ίδιων διαστάσεων και θα αποτελείται από βάση και εσχάρα. Τα skimmers θα εγκαθίστανται στη πλευρές των δεξαμενών, αντιδιαμετρικά των στομιών προσαγωγής νερού και θα διατηρούν τη στάθμη μεσω leveler στο επιθυμητό ύψος, θα εκτελούν προφιλτραρισμα στα καλαθάκια με την επιστροφή του νερού και παράλληλα θα συνδέονται και με το δίκτυο υπερχείλισης. Συνδέσεις 2” με δίκτυα επιστροφής και υπερχείλισης.

Δίκτυο επιστροφής νερού από υδάτινη επιφάνεια από σωλήνα PP-r 10 atm

Δίκτυο επιστροφής νερού υπερχείλισης από υδάτινη επιφάνεια σε δεξαμενή ύδατος από σωλήνα PP-r 10 atm

Δίκτυο προσαγωγής νερού αναπλήρωσης (κοινό) από σωλήνα PP-r 10 atm

Διάταξη αναπλήρωσης νερού εξάτμισης : φρεάτιο, βάνα, φλοτερ

Φίλτρο (α) μηχανικού καθαρισμού της υδάτινης επιφάνειας επαγγελματικά μπομπινάτα φίλτρα άμμου παροχής 25-34m<sup>3</sup>/h, κατασκευασμένα από ενισχυμένο πολυεστέρα με ενίσχυση fiberglass τοποθετημένα σε μία λευκή στρογγυλή βάση. Θα περιλαμβάνουν στρογγυλό άνοιγμα στην κορυφή 400X300mm, καπάκι κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο. Θα έχει εσωτερικό σύστημα φίλτρανσης και θα είναι standard εξοπλισμένο με diffuser.

Σετ βανών – μπαταριών για την σύνδεση των φίλτρων καθαρισμού στα δίκτυα νερού. για τα ανωτέρω φίλτρα που θα περιλαμβάνουν: πέντε βάνες butterfly προσαρμοσμένες σε σωλήνα (PN10) και P.V.C φλάντζες (PN16), βίδες (DIN934) παξιμάδια και ροδέλες κατασκευασμένες από ατσάλι. Επίσης θα περιλαμβάνεται μανόμετρο MP25.B και σύστημα στήριξης (+Φ110).

Αντλία (εξ) κυκλοφορίας νερού προς την υδάτινη επιφάνεια με θερμοπλαστικό σώμα, Impeller από polyI με ενίσχυση fiberglass. Προφίλτρο μεγάλης χωρητικότητας (8 lit). Καπάκι polycarbonate. Η στήριξη του καπακιού στο σώμα γίνεται με 4 βίδες. Θα εγκατασταθούν δύο αντλίες ανά υδάτινη επιφάνεια μία κανονική και μία εφεδρική

Πιεστικό προσαγωγής νερού αναπλήρωσης στην υδάτινη επιφάνεια (κοινό)

Χλωριωτής Αλατος (μόνο για την λίμνη με τα ψάρια – Υδάτινη επιφάνεια 3)

Σύστημα παραγωγής χλωρίου μέσω ηλεκτρόλυσης άλατος με το οποίο θα καταργείται την ανάγκη διαρκούς παρακολούθησης της χημικής ισορροπίας του νερού της πισίνας.

Το σύστημα παραγωγής χλωρίου θα περιλαμβάνει

- αυτόματο σύστημα μέτρησης και ρύθμισης του Ph
- αυτόματη ρύθμιση της παραγωγής χλωρίου (Redox) ανάλογα με τη χρήση της πισίνας και τις καιρικές συνθήκες
- δοχείο αποθήκευσης του Ph minus
- Σύστημα ασφαλείας: αυτόματη διακοπή σε περίπτωση ανεπαρκούς ροής νερού
- Ηλεκτρόδιο τιτανίου για αξιόπιστη λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής
- Σύστημα αυτοκαθαρισμού του ηλεκτροδίου ανάλογα με τη σκληρότητα του νερού (κάθε 2,5 ή 5 ώρες)

#### **11.4. Πίνακας βασικού εξοπλισμού υδάτινων επιφανειών**

α/α	Περιγραφή	Υδατινη επιφανεια 1	Υδατινη επιφανεια 2	Υδατινη επιφανεια 3	Κοινό
1	Στομια προσαγωγής νερού	8	18	10	-
2	Στόμια επιστροφής νερού	8	18	10	-
3	Διάταξη αναπλήρωσης νερού εξάτμισης	1	1	1	-



4	Φίλτρο μηχανικού καθαρισμού	2 φίλτρα άμμου 16 m3/h έκαστο	2 φίλτρα άμμου 16 m3/h έκαστο	2 φίλτρα άμμου 25 m3/h έκαστο	-
5	Σετ βανών – μπαταριών	1	1	1	-
6	Αντλία κυκλοφορίας νερού	2 x 16 m3/h	2 x 16 m3/h	2 x 20 m3/h	
7	Πιεστικό προσαγωγής νερού	-	-	-	1
8	Χλωριωτής Άλατος	-	-	1	
9	Δίκτυο επιστροφής νερού	1	1	1	-
10	Δίκτυο προσαγωγής νερού	1	1	1	-
11	Δίκτυο επιστροφής νερού υπερχείλισης	-	-	-	1
12	Δίκτυο προσαγωγής νερού αναπλήρωσης	-	-	-	1
13	Σετ καθαρισμού	-	-	-	1
14	Συσκευή δειγματοληψίας νερού	-	-	-	1

## 12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

### 12.1. Τεχνική περιγραφή

Ο περιβάλλον χώρος του Κτιρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης περιλαμβάνει ζώνες πρασίνου υψηλής φύτευσης, κυρίως στα όρια του οικοπέδου, ζώνες χαμηλής φύτευσης και χλοοτάπητα εσωτερικά, σε μια συνολική επιφάνεια φύτευσης 10.900μ<sup>2</sup>. Συγκεκριμένα, οι ζώνες υψηλού πρασίνου εκτιμάται ότι θα καταλαμβάνουν μια έκταση 4.000μ<sup>2</sup>, οι ζώνες χαμηλής φύτευσης εκτιμάται ότι θα καταλαμβάνουν μια έκταση 4.000μ<sup>2</sup>, ενώ τέλος στα υπόλοιπα 2.900μ<sup>2</sup> θα τοποθετηθεί κατάλληλης ποιότητας χλοοτάπητας. Επισημαίνεται ότι στις παραπάνω επιφάνειες περιλαμβάνεται και αυτή του φυτεμένου δώματος του κτιρίου.

Για την άρδευση των δένδρων, φυτών και θάμνων θα κατασκευασθεί δίκτυο άρδευσης από σταλακτηφόρους πλαστικούς αγωγούς. Αντίστοιχα, για την άρδευση των επιφανειών που θα τοποθετηθεί χλοοτάπητας θα κατασκευαστεί δίκτυο υπόγειων στατικών εκτοξευτήρων.

Για τον υπολογισμό των αναγκών νερού άρδευσης γίνονται οι παρακάτω παραδοχές:

- Κάθε δέντρο απαιτεί για την άρδευση του κατά μέσο όρο δύο σταλλάκτες των 8 lt/h. Με αναλογία τοποθέτησης δέντρων ανά 20μ<sup>2</sup>, προκύπτει μια απαίτηση άρδευσης  $4.000/20 = 2.200$  δέντρων. Το σύνολο των αναγκών σε νερό προκύπτει ότι είναι  $200 \times 2 \times 8 \text{ lt/h} = 3.200 \text{ lt/h}$ .
- Κάθε θάμνος απαιτεί για την άρδευση του κατά μέσο όρο ένα σταλλάκτη των 8 lt/h. Με αναλογία τοποθέτησης θάμνων ανά 4μ<sup>2</sup>, προκύπτει μια απαίτηση άρδευσης  $4.000/4 = 1.000$  δέντρων. Το σύνολο των αναγκών σε νερό προκύπτει ότι είναι  $1.000 \times 8 \text{ lt/h} = 8.000 \text{ lt/h}$ .
- Η απαίτηση νερού για την άρδευση 100μ<sup>2</sup> χλοοτάπητα λαμβάνεται ίση με 500lt ημερησίως. Συνεπώς το σύνολο των ημερησίων αναγκών σε νερό προκύπτει ότι είναι  $(2.900 / 100) \times 450 \text{ lt/day} = 14.500 \text{ lt/day}$ .

Η τροφοδοσία του δικτύου άρδευσης θα γίνεται από δεξαμενή άρδευσης χωρητικότητας 137μ<sup>3</sup>, η πλήρωση της οποίας θα επιτυγχάνεται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού του ΚΕΛ. Στο χώρο ΗΜ θα εγκατασταθεί, δίδυμο πιεστικό συγκρότημα άρδευσης (δύο αντλιών), παροχής έκαστη  $Q : 22 \text{ m}^3/\text{h}$  σε μανομετρικό ύψος  $H : 80 \text{ M.Y.Σ}$ , για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης του συνόλου του χώρου.

Το πρωτεύον δίκτυο τροφοδοσίας (κύριος βρόγχος δικτύου) θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς (PE 100), DN 40 PN16 και θα διανέμει το αρδευτικό νερό στα Φρεάτια Ελέγχου Άρδευσης (ΦΕΑ) που θα εγκατασταθούν περιμετρικά του οικοπέδου της εγκατάστασης.

Στην αφετηρία κάθε κλάδου του πρωτεύοντος δικτύου τροφοδοσίας θα τοποθετηθεί κεντρικό φίλτρο καθαρισμού του νερού, ενώ στα ΦΕΑ θα τοποθετηθούν όπου απαιτείται, κατάλληλες διατάξεις υποβιβασμού πίεσης για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος.

Στα Φρεάτια Ελέγχου Άρδευσης (ΦΕΑ) θα γίνεται η διασύνδεση του δευτερεύοντος δικτύου Άρδευσης με κύριο δίκτυο νερού. Το κάθε ΦΕΑ θα είναι ένα ειδικό φρεάτιο για την τοποθέτηση ηλεκτροβανών κατασκευασμένο από ανθεκτικό θερμοπλαστικό υλικό ικανού πάχους, για την τοποθέτηση 2 ή 4 Η/Β. Ο έλεγχος λειτουργίας των ηλεκτροβανών θα γίνεται από το ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (BMS).

Από τα (ΦΕΑ) στάγδην άρδευσης θα αναχωρούν σταλλακτηφόροι σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE LD (LOW DENSITY), διατομής Φ20/6ΑΤΜ. Το δίκτυο θα φέρει σωλήνες κατάλληλων διαμέτρων με τις απαραίτητες δικλείδες, βάνες και λοιπά εξαρτήματα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου.

Από τα (ΦΕΑ) του δικτύου υπόγειων στατικών εκτοξευτήρων θα αναχωρούν σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE, διατομής Φ25/6ΑΤΜ. Συνιστάται οι εκτοξευτήρες να μην συνδεθούν άμεσα με αυτές τις σωληνώσεις αλλά έμμεσα μέσω σωλήνα Φ16 με μήκος περίπου 1m. Το δίκτυο θα φέρει σωλήνες κατάλληλων διαμέτρων με τις απαραίτητες δικλείδες, βάνες και λοιπά εξαρτήματα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου.

Οι δευτερεύοντες αγωγοί θα εγκατασταθούν σε βάθος 0,20 m και ο πυθμένας των χανδάκων θα καθαριστεί από πέτρες και άλλες ξένες ύλες και θα ισοπεδωθεί.

## 12.2. Τεχνικές προδιαγραφές

### • Πιεστικό συγκρότημα άρδευσης

Αυτόματο πλήρως συναρμολογημένο, δίδυμο πιεστικό συγκρότημα (δύο αντλιών), παροχής έκαστη Q : 22m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος Η : 80 Μ.Υ.Σ., που θα αποτελείται αναλυτικά από τα κάτωθι:

α. Δύο (2) κάθετες πολυβάθμιες, ανοξείδωτες, ηλεκτραντλίες επιφανείας, εργοστασίου, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- Παροχή : 22 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος : 80 Μ.Υ.Σ.
- Μορφή : IN-LINE
- Αριθμός βαθμίδων : 5
- Στροφές λειτουργίας : 2900 rpm

- Εξωτερικό κέλυφος, κάλυμμα του κόμπλερ : Ανοξειδωτος χάλυβας AISI 304
- Πτερύγια : Ανοξειδωτος χάλυβας AISI 304
- Πτερύγια εκτροπής : Ανοξειδωτος χάλυβας AISI 304
- Άξονας : Ανοξειδωτος χάλυβας AISI 431
- Σώμα αντλίας : Χυτοσίδηρος
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης : Silicon carbide/Carbon/EPDM
- Ελαστικές ροδέλες στεγανότητας : EPDM
- Τάση : 380 – 415 V
- Συχνότητα : 50 Hz
- Έδραση : B5
- Προστασία, κλάση μονώσεως : IP 55, F
- Σύμφωνα με το πρότυπο : EN 60034-1
- Κλάση απόδοσης : IE 2

β. Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού του ανωτέρω συγκροτήματος, πλήρως συναρμολογημένος, προστασίας IP54, αναλόγων διαστάσεων, κατασκευασμένος από λαμαρίνα DCP πάχους 1,5 mm επικαλυμμένη με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής, που θα περιλαμβάνει :

Γενικό διακόπτη ON-OFF, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες, αυτομάτους εκκινήσεως – στάσεως (Υ/Δ), θερμικά υπερεντάσεως, διακόπτες αυτόματης – 0 - χειροκίνητης λειτουργίας, ηλεκτρονικό ασυμμετρίας φάσεων, καθώς και ηλεκτρονικό κυκλικής εναλλαγής και ομαδικής λειτουργίας των αντλιών.

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών θα δίνεται μέσω πιεζοστατών διαφορικής ρύθμισης στους οποίους θα ρυθμιστεί και η επιθυμητή περιοχή λειτουργίας των αντλιών .

Θα υπάρχουν επίσης ψυχρές επαφές για αναγγελία βλάβης στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

γ. Κάθετο πιεστικό δοχείο εναλλάξιμης μεμβράνης χωρητικότητας 200 LT και πίεσης λειτουργίας 16 BAR. Το δοχείο φέρει σήμανση CE και είναι κατασκευασμένο κατά ISO 9001.

δ. Συλλέκτες (κολλεκτέρ) αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών κατασκευασμένοι από συγκολλητούς χαλυβδοσωλήνες, επικαλυμμένοι μετά την τελική τους κατεργασία με γυαλιστερό αντισκωριακό βερνικόχρωμα αλκυδικών ρητινών αντίστοιχα που θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα φλαντζωτά υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες

πεταλούδας στην αναρρόφηση και κατάθλιψη των αντλιών, βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη των αντλιών, στόμιο σύνδεσης πιεστικού δοχείου, μανόμετρο, κ.λ.π. μικροεξαρτήματα ) πλήρως συναρμολογημένα υδραυλικά μεταξύ τους.

ε. Όλα τα ανωτέρω μηχανήματα και εξαρτήματα θα είναι προσαρμοσμένα πάνω σε χαλύβδινη βάση St 37 ισχυρής κατασκευής βαμμένης μετά την τελική της κατεργασία με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής, πλήρως συναρμολογημένα και συνδεδεμένα μεταξύ τους υδραυλικά και ηλεκτρικά.

- **Δίκτυο σταλλακτηφόρων σωληνώσεων**

Οι σωλήνες του δευτερεύοντος δικτύου στάγδην άρδευσης θα είναι σταλλακτηφόροι σωλήνες πολυαιθυλενίου LDPE, 6 atm και θα έχουν τις κατάλληλες διαμέτρους και θα συνοδεύονται και από κάθε εξάρτημα ή υλικό που είναι απαραίτητο για την σύνδεσή τους.

Διάμετρος σωλήνα (mm): 20

Πάχος τοιχώματος (mm): 1,10

Εσωτερική διάμετρος (mm): 17,50

Εξωτερική διάμετρος (mm): 19,70

Μήκος κουλούρας (m): 300

Μέγιστη πίεσης λειτουργίας (bar): 4,50

Απαιτούμενη φίλτρανση (mesh): 120

- **Δίκτυο σωληνώσεων άρδευσης PE**

Σωλήνας μαύρος πολυεθυλενίου για αυτόματο πότισμα με διατομή 25 χιλ. ιδανικός για άρδευση φυτών, θάμνων, δένδρων, κυπαρισσοειδών κ.λ.π. Αντέχει μέχρι 6 atm. πίεση στατική. Χρησιμοποιείται σε κήπους, παρτέρια φυτών, λαχανόκηπους και σε βεράντες για πότισμα γλαστρών. Ανάλογα την πίεση του νερού μπορεί να δώσει παροχή απο 500-800 lt/ώρα και η μέγιστη απόσταση που μπορεί να φτάσει είναι 70 μέτρα

- **Φρεάτιο ελέγχου άρδευσης (ΦΕΑ)**

Ορθογωνικά φρεάτια ελέγχου άρδευσης από 100% ανακυκλώσιμα υλικά (μαύρα φρεάτια) HDPE, διαστάσεων (50cm M x 42cm Π x 31cm Υ), για την τοποθέτηση έως 4 ηλεκτροβανών.

Κυλινδρικά φρεάτια 10", διαστάσεων (31cm M x -24cm Π x -26cm Υ), από Πολυπροπυλένιο υψηλής αντοχής, για την τοποθέτηση έως 2 ηλεκτροβανών.

- **Ηλεκτροβάννα άρδευσης 1’’**

Θα είναι κατασκευασμένη από νάιλον με επίστρωση γυαλιού, με ονομαστική αντοχή έως 14 bar με ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα και δυνατότητα ελέγχου ροής (flow control).

Θα είναι γραμμική, διαφραγματικού τύπου και ηλεκτρικά ελεγχόμενη. Η πίεση λειτουργίας είναι από 1,4~7 atm και η παροχή από 0,06 έως 9,08 m<sup>3</sup>/h. Το πηνίο ενεργοποίησης της H/B θα λειτουργεί με τάση 24V A/C.

Η εκτόνωση της H/B θα γίνεται εσωτερικά με την περιστροφή του πηνίου. Το διάφραγμα της βαλβίδας θα είναι από ενισχυμένο πλαστικό και το σπείρωμα εισόδου και εξόδου του νερού θα είναι 1’’. Όλα τα μέρη της H/B θα μπορούν να αντικατασταθούν εύκολα χωρίς την ανάγκη απομάκρυνσης της ηλεκτροβάννας.

- **Ενιαία μονάδα φίλτρου γραμμής και ρυθμιστή πίεσης**

Ενιαία μονάδα φίλτρου γραμμής και ρυθμιστή πίεσης, αποτελούμενη από φίλτρο σίτας 6 bar, κατάλληλο για φιλτράρισμα άμμου και οργανικών σωματιδίων και ρυθμιστή πίεσης, για αρδευτικά δίκτυα με απαιτούμενη χαμηλή πίεση.

### **13. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΝΟΝΟΝΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ (Κ.ΕΝ.Α.Κ) ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

#### **13.1. Γενική περιγραφή**

Στην παρούσα ενότητα καθορίζονται οι γενικές προδιαγραφές και οι παραμέτροι που έχουν ληφεί υπόψη στις Μελέτες Η/Μ ώστε μετά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμών της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, όπως αυτή ορίζεται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010), το κτήριο να κριθεί τουλάχιστον ενεργειακά επαρκές.

Η μεθοδολογία αυτή περιγράφεται αναλυτικά στις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, 20701-2, 20701-3, 20701-4, 20701-5, και στις μετέπειτα διευκρινίσεις και σύμφωνα με το νόμο είναι υποχρεωτικός τόσο ο υπολογισμός όσο και η επιθεώρηση για όλα τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.

Στην παρούσα εγκατάσταση εφαρμόζεται βιοκλιματικός αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, ο οποίος οδηγεί σε κτήρια χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, με μικρό ενεργειακό αποτύπωμα και υψηλή ενεργειακή κατάσταση. Σε αυτές τις γραμμές σχεδιασμού κινούνται και οι μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων με τις οποίες αφενός μεν υπολογίζονται οι ανάγκες του κτιρίου και αφετέρου προτείνεται εξοπλισμός υψηλής ενεργειακής απόδοσης σύμφωνα πάντα με τον Κανονισμό αυτό.

Ειδικότερα για την παραμετροποίηση των μελετών που εκτελέστηκαν λήφθηκαν ως δεδομένες οι ελάχιστες αποδεκτές τιμές του παρόντος Κανονισμού ώστε κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου το κτήριο να κριθεί τουλάχιστον ενεργειακά επαρκές. Τα όρια που τίθενται είναι τα ελάχιστα αποδεκτά και δεν πρέπει να παραβλεφθούν κατά την τελική επιλογή εξοπλισμού ενώ η επιλογή αποδοτικότερων μονάδων είναι σίγουρα αποδεκτή.

Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη στο σχεδιασμό και στις μελέτες σε κατηγορίες όπως αυτές παρουσιάζονται και στην αντίστοιχη Τεχνική Οδηγία:

- Προδιαγραφές παραμέτρων για τα στοιχεία κτηριακού κελύφους όπως τεχνικά χαρακτηριστικά και θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών, τυπολογίες τοιχοποιίας, τυπολογίες ανοιγμάτων, θερμογέφυρες, σκίαση, παθητικά συστήματα κ.ά.

- Προδιαγραφές για τις συνθήκες λειτουργίας ανά τελική χρήση κτηρίου ή τμήματος κτηρίου όπως ωράριο λειτουργίας, επιθυμητές θερμοκρασίες χώρων, επιθυμητή σχετική υγρασία, απαιτήσεις νωπού αέρα ανά χρήση κτηρίου, κατανάλωση νερού χρήσης, θερμοκρασία νερού δικτύου, εσωτερικά κέρδη από χρήστες και συσκευές.
- Προδιαγραφές παραμέτρων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού (Θ.Ψ.Κ.) και ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) όπως τυπικές αποδόσεις συστημάτων παραγωγής θέρμανσης, ψύξης και Ζ.Ν.Χ., απώλειες δικτύων διανομής και εκπομπής, απόδοση βοηθητικών συστημάτων Θ.Ψ.Κ. (κυκλοφορητές, αντλίες, θερμοστάτες χώρων, αντιστάθμισης κ.ά.), αποδόσεις συστημάτων ανάκτησης θερμότητας, αποδόσεις τερματικών μονάδων Θ.Ψ.Κ. κ.ά.
- Προδιαγραφές παραμέτρων για ηλεκτρολογικά & ηλεκτρονικά συστήματα και εγκαταστάσεις όπως φωτιστικές αποδόσεις συστημάτων φωτισμού, επιθυμητά επίπεδα φωτισμού ανά χρήση χώρων, αξιοποίηση φυσικού φωτισμού, απόδοση συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού & θερμότητας (Σ.Η.Θ.), αποδόσεις συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για κτήρια (ηλιακών συλλεκτών, γεωθερμίας, ηλιακού κλιματισμού, φωτοβολταϊκών Φ/Β, κ.ά.), κατανάλωση ενέργειας από κινητήρες, αντλίες, κυκλοφορητές κ.ά., αποδόσεις κεντρικών και τοπικών διατάξεων αυτομάτου ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας στα κτήρια – BEMS (θερμοστάτες, ρυθμιστές στροφών (inverter), μετρητές κ.ά.).

### **13.2. Προδιαγραφές παραμέτρων για τα στοιχεία του κτηριακού κελύφους**

Το κτηριακό κέλυφος περιγράφεται πλήρως στην αρχιτεκτονική μελέτη όσον αφορά τα γενικά στοιχεία της εγκατάστασης όπως ο προσανατολισμός του κτηρίου, η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου για την βελτίωση του μικροκλίματος, ο κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού, η χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού), η δυνατότητα εφαρμογής τεχνολογιών παθητικών συστημάτων δροσισμού, η δυνατότητα εφαρμογής φυσικού σκιασμού του κτηρίου μέσω δένδροφύτευσης υλικά κατασκευής όπως επίσης και τις κατασκευαστικές ιδιαιτερότητες και λεπτομέρειες του κάθε χώρου-στοιχείου ξεχωριστά.

Για την εκτίμηση των συντελεστών θερμοπερατότητας που ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές της αρχιτεκτονικής μελέτης απαιτείται ειδικός υπολογισμός ο οποίος δεν είναι αντικείμενο της παρούσης.

Αντί αυτών στις μελέτες θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων έγινε χρήση των ελάχιστων αποδεκτών από τον Κ.Εν.Α.Κ. τιμών χωρίς όμως να υπάρχει ουσιαστική διαφορά



των υπολογιζόμενων μεγεθών από τα ληφθήσες στο αποτέλεσμα διότι λόγω του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου τα φορτία που προέκυψαν από το κέλυφος δεν υπερβαίνουν το 20% των συνολικών συνεπώς μία βελτίωση των πραγματικών συντελεστών του κελύφους της τάξης του 20% σε σχέση με τους ελάχιστους αποδεκτούς δεν θα επιφέρει αλλαγή στο σύνολο άνω του 4% το οποίο συνυπολογίζεται στον συντελεστή επιθυμητής προσαύξησης της εγκατεστημένης ισχύος των μονάδων.

Η εγκατάσταση ανήκει στην Β Κλιματική Ζώνη και εν συνεχεία παρατίθεται των ελαχίστων επιτρεπτών συντελεστών θερμομόνωσης.

<b>Δομικό Στοιχείο</b>	<b>Συντελεστής Θερμοπερατότητας για την Β Κλιματική Ζώνη</b>
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (Οροφές)	0,45 W/(m <sup>2</sup> .k)
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,50 W/(m <sup>2</sup> .k)
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πυλωτή)	0,45 W/(m <sup>2</sup> .k)
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0,90 W/(m <sup>2</sup> .k)
Τοίχοι σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους	1,00 W/(m <sup>2</sup> .k)
Ανοίγματα (παράθυρα, μπακλονόπορτες κ.α)	3,00 W/(m <sup>2</sup> .k)
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες	2,00 W/(m <sup>2</sup> .k)

### **13.3. Προδιαγραφές για τις συνθήκες λειτουργίας ανά τελική χρήση κτηρίου**

Περιοχή : Μαραθώνας – Αθήνα / Κλιματική Ζώνη Β

Κατηγορία Κτηρίου : Συνάθροισης Κοινού με Βοηθητικούς Γραφειακούς Χώρους

#### Ωράριο λειτουργίας κτηρίου

Δεδομένης της ειδικής χρήσης του κτηρίου το ωράριο λειτουργίας θα καθοριστεί σε επόμενη φάση. Για τις ανάγκες της μελέτης λαμβάνουμε ως ωράριο λειτουργίας 5 ημερών ανά εβδομάδα και 10 ωρών ανά ημέρα (τυπική λειτουργία αίθουσας συνεδριάσεων και γραφείων) το οποίο όμως δεν είναι καθόλου δεσμευτικό ως προς την επέκτασή του καθώς

δεν έχει ληφθεί καθόλου ετεροχρονισμός ως προς την παρουσία ατόμων συνεπώς ο εξοπλισμός θα είναι ικανός να καλύψει τους χώρους σε όλα τα πιθανά σενάρια λειτουργίας.

Θερμοκρασιακά δεδομένα περιοχής

Χειμώνας :

Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία : 0 οC

Απόλυτη ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία έτους : 0 °C.

Μέση Θερμοκρασία Εδάφους : 10 °C

Θέρος :

Μέση μέγιστη θερμοκρασία : 35,7 °C

Θερμοκρασιακή διακύμανση : 13,3 °C

Σχετική υγρασία : 39 %

Επιθυμητές θερμοκρασίες – σχετικές υγρασίες και απαιτήσεις νωπού αέρα ανά χώρο

α/α	Χώρος	Όνομασία	Εσωτερικές συνθήκες *				Αερισμός - Νωπός Αέρας **		
			Χειμώνας		Καλοκαίρι		Άτομα / 100 m2	m3/h/ άτομο	m3/h /m2
			οC	%	οC	%			
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Δ</b>	<b>E</b>	<b>ΣΤ</b>	<b>Z</b>	<b>H</b>	<b>Θ</b>	<b>I</b>
<b>1</b>	I.1	FOYER	-	-	-	-	-	-	2,6
<b>2</b>	I.2	Αίθουσα εκθέσεων	20	35	23	50	50	20	10
<b>3</b>	I.3	Αίθουσα Συνεδριάσεων - Προβολών	20	35	26	45	110	25	27,5
<b>4</b>	I.4	Αποθήκη	-	-	-	-	-	-	2,6
<b>5</b>	I.5	Διάδρομος	-	-	-	-	-	-	2,6
<b>6</b>	I.6	Χώρος H/M	-	-	-	-	-	-	2,6
<b>7</b>	I.7	Control Room	20	35	26	50	10	30	3
<b>8</b>	I.8	Computer Room	20	35	26	50	-	-	2,6
<b>9</b>	I.9.α	Αναψυκτήριο	20	35	26	50	80	25	20

10	Ι.9.β	Παρασκευαστήριο	20	35	26	50	10	30	3
11	Ι.10.α	Γραμματεία - Αναμονή	20	35	26	45	10	30	3
12	Ι.10.β	Γραφείο Διευθυντή	20	35	26	45	10	30	3
13	Ι.11	Διάδρομος	-	-	-	-	-	-	2,6
14	Ι.12.α	Χώρος Υγιεινής Γυναικών	-	-	-	-	-	-	6
15	Ι.12.β	Χώρος Υγιεινής Ανδρών	-	-	-	-	-	-	6
16	Ι.12.γ	Αποθήκη	-	-	-	-	-	-	2,6
17	Ι.12.δ	Αρχείο	-	-	-	-	-	-	2,6

Απαιτήση χώρων σε ΖΝΧ σύμφωνα με Κ.Εν.Α.Κ.

α/α	Χώρος	Όνομασία	Κατανάλωση Ζ.Ν.Χ.			
			Ημερήσια		Ετήσια	
			[ℓ/άτομο/ ημέρα]	[ℓ/m2/ ημέρα]	[m3/υπν./ έτος]	[m3/m2/ έτος]
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Δ</b>		<b>ΣΤ</b>	<b>Z</b>
1	Ι.9.α	Αναψυκτήριο	2	1,60	-	0,58
2	Ι.9.β	Παρασκευαστήριο	8	5,60	-	2,04

Μέση μηνιαία θερμοκρασία νερού δικτύου

Κλιματική Ζώνη												
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	
<b>A</b>	13,0	12,8	13,8	16,3	19,9	23,8	26,2	26,6	24,9	21,7	18,1	14,8
<b>B</b>	10,4	10,1	11,7	14,8	18,9	23,1	25,6	25,8	23,5	19,7	15,5	12,2
<b>Γ</b>	6,5	7,3	9,4	13,2	17,6	21,9	24,3	24,6	22,0	17,7	12,7	8,6
	4,2	5,0	7,5	11,5	15,7	19,8	22,2	22,7	20,2	15,9	10,8	6,6

Για την ύδρευση και τον υπολογισμό των ΖΝΧ, τα δεδομένα δεν ακουλούθησαν την τις τιμές του ανωτέρω πίνακα αλλά για την πλήρη κάλυψη της εγκατάστασης έγινε εκτίμηση βάσει της υπολογιζόμενης παροχής αιχμής της αντίστοιχης TOTEE 2411/86.

Το αποτέλεσμα σε ανάγκη ΖΝΧ είναι μεγαλύτερο από τον υπολογισμό βάσει ΚενΑΚ αλλά κρίνεται απαραίτητη η προσαύξηση όμοια με την παρουσία ατόμων που ακολουθεί λόγω της ιδιαιτερότητας της χρήσης του κτηρίου οι ετεροχρονισμοί δεν έχουν ληφθεί υπόψη.

#### Εκλούμενη θερμότητα χρηστών

Λαμβάνεται ίση με 75 watt / χρήστη σε όλους τους χώρους πλην των γραφείων όπου λαμβάνεται ίση με 80 watt / χρήστη.

Ο συντελεστής παρουσίας λαμβάνεται ίσος με τη μονάδα και δεν υπάρχει ετεροχρονισμός.

#### ξοπλισμός κτηρίου

Σύμφωνα με τον ΚενΑΚ τα θερμικά κέρδη που προκύπτουν από τον εξοπλισμό κτηρίου δίδονται στον πίνακα 2.8. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1

Στις Η/Μ μελέτες έχει ληφθεί ο εξοπλισμός που εκτιμάται ότι προσομοιάζει περισσότερο στις ανάγκες της παρούσης κτηριακής εγκατάστασης και όχι στα στατιστικά μεγέθη που αναφέρονται στον κανονισμό και αφορά στην σύγκριση του πραγματικού με το κτήριο αναφοράς.

### **13.4. Προδιαγραφές παραμέτρων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού (Θ.Ψ.Κ.) και ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.)**

Για τη θέρμανση – ψύξη – κλιματισμό (Θ.Ψ.Κ) της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν δύο συστήματα πολυδιαιρούμενα - πολυζωνικά ταυτόχρονης ψύξης-θέρμανσης Heat Recovery, άμεσης εκτόνωσης ένα αερόψυκτο και ένα υδρόψυκτο συμπύκνωση σε γεωεναλλάκτες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι γενικές προδιαγραφές θα είναι (ως προς τις ελάχιστες απαιτήσεις) :

#### Αντλίες θερμότητας για τη θέρμανση χώρων

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τυπικές τιμές του μέσου εποχικού ολικού (συμπεριλαμβανομένης και της βοηθητικής ηλεκτρικής ισχύος κυκλοφορητών) συντελεστή επίδοσης SCOP για μονάδες αντλιών θερμότητας, ανάλογα με την πηγή θερμότητας ή καταβόθρα (αέρα, έδαφος κ.ά.) και τη θερμοκρασία θερμικού μέσου T, όπως δίνονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15316.4.2:2008.

Πηγή θερμότητας	Κτήρια τριτογενούς τομέα		
	T < 35°C	35°C ≤ T < 45°C	45°C T < 55°C
Εξωτερικός αέρας	3,4	3,1	2,8
Έδαφος	5,5	5,1	4,7
Θερμότητα από καυσαέρια (π.χ. Σ.Η.Θ.)	6,1	5,1	4,4
Υπόγειο ή θαλασσίνο νερό	4,7	4,2	3,6
Επιφανειακά νερά	4,1	3,7	3,3

#### Συστήματα παραγωγής για την ψύξη χώρων

Το κτήριο αναφοράς για τον τριτογενή τομέα διαθέτει τοπικές ή/και κεντρικές μονάδες ψύξης που καλύπτουν όλους τους εσωτερικούς χώρους. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης για το κτήριο αναφοράς είναι τα εξής:

– Μονάδες παραγωγής ψύξης, τοπικές ή κεντρικές (ψύκτες, αντλίες θερμότητας, τοπικά κλιματιστικά), με βαθμό ενεργειακής απόδοσης EER = 2,8, όταν το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο διαθέτει τοπικές ή κεντρικές αερόψυκτες μονάδες και EER = 3,8, όταν το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο διαθέτει υδρόψυκτες μονάδες. Για όλες τις άλλες περιπτώσεις που το εξεταζόμενο κτήριο ψύχεται με άλλου τύπου μονάδες παραγωγής ψύξης (π.χ. γεωθερμική ή με θαλασσίνο νερό), θεωρείται ότι το κτήριο αναφοράς διαθέτει αντλία θερμότητας με βαθμό ενεργειακής απόδοσης EER = 3,0.

#### Συστήματα διανομής (αεραγωγοί, σωληνώσεις)

Για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών στα δίκτυα διανομής, σε όλα τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια, θα πρέπει να υπάρχει κατ' ελάχιστο η προβλεπόμενη θερμομόνωση αλλά και τα συστήματα αντιστάθμισης, όπως προδιαγράφονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., στο οποίο αναφέρονται τα εξής:

- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος Ζ.Ν.Χ. διαθέτουν θερμομόνωση, όπως καθορίζεται με αυτήν την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Ιδιαίτερα οι εγκαταστάσεις δικτύων που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους (χώρους εκτεθειμένους στον εξωτερικό αέρα) διαθέτουν κατ' ελάχιστο πάχος θερμομόνωσης 19 mm για θέρμανση ή/και ψύξη

χώρων και 13 mm για Ζ.Ν.Χ., με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού  $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  στους 20°C.

- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας), που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους (χώρους εκτεθειμένους στον εξωτερικό αέρα) των κτηρίων, διαθέτουν θερμομόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού  $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40 mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30 mm.

- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για την αντιμετώπιση των μερικών φορτίων ή άλλο ισοδύναμο σύστημα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο.

- Για τις σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης προβλέπεται η μόνωση 9 mm.

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.

#### Σύστημα αερισμού

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ, εφαρμόζονται ελάχιστες προδιαγραφές για το σύστημα εξαερισμού ή μηχανικού αερισμού για τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια ως εξής:

- Οι απαιτήσεις για νωπό αέρα στα κτήρια του τριτογενή τομέα, θα καλύπτονται μέσω μηχανικού αερισμού (προσαγωγής νωπού, ή κεντρικής κλιματιστικής μονάδα διαχείρισης αέρα ΚΚΜ). Κάθε σύστημα μηχανικού αερισμού που εγκαθίσταται στο κτήριο με παροχή νωπού αέρα  $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%.

- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους των κτηρίων διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm.

### Σύστημα θέρμανσης ZNX

Σε όλα τα νέα ή ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. είναι υποχρεωτική η κάλυψη σημαντικού μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. Αυτή η υποχρέωση δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 4 του άρθρου 6 του ν. 4122/2013, καθώς και όταν οι ανάγκες σε Ζ.Ν.Χ. καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε Α.Π.Ε., Σ.Η.Θ., συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας, των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $1,15 \times 1/n$ , όπου  $n$  είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του βαθμού απόδοσης ( $n$ ), ο SPF για τις αντλίες θερμότητας, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. και μόνο, πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3. Επειδή η εκτίμηση του μέσου εποχικού συντελεστή επίδοσης SPF, όπως αναφέρεται παραπάνω, δεν είναι εύκολη, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου λαμβάνεται, κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση, ο ονομαστικός συντελεστής επίδοσης COP.

Το υπό μελέτη νέο ή ριζικώς ανακαινιζόμενο κτήριο θα πρέπει να πληροί τις πιο πάνω απαιτήσεις, ενώ σε περίπτωση αδυναμίας εγκατάστασης των ηλιακών συστημάτων (π.χ. ανεπάρκεια διαθέσιμης επιφάνειας εγκατάστασης, ή πλήρης σκιασμός οροφής) θα πρέπει να τεκμηριώνεται.

### **13.5. Προδιαγραφές παραμέτρων για ηλεκτρολογικά & ηλεκτρονικά συστήματα και εγκαταστάσεις**

#### Προδιαγραφές φωτισμού

Οι τυπικές τιμές φωτινής δραστηκότητας απόδοσης των λαμπτήρων θα είναι σύμφωνες με τον ακόλουθο πίνακα :

Τύπος λαμπτήρα	Φωτεινή δραστηκότητα [lm/w]
Πυράκτωσης	10 - 18
Αλογόνου	15 - 25
Συμπαγής φθορισμού (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	50 - 70

Γραμμικός φθορισμού (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	60 - 100
Αλογονιδίων μετάλλων (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	65 - 110
Φωτοδιόδοι (LED) (συμπεριλαμβανομένου του οδηγού (driver))	30 - 60

Θα χρησιμοποιηθούν ως επί το πλείστον λαμπτήρες φωτοδιόδων (LED) και ο χειρισμός τους θα γίνεται εκτός από τοπικά και από κεντρικό σύστημα ελέγχου (BEMS).

#### Προδιαγραφές συστημάτων ελέγχου

Σύμφωνα με τον ΚενΑΚ τα συστήματα αυτομάτου ελέγχου κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες όπως αναγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Περιγραφή διατάξεων ελέγχου ανά κατηγορία		Κατηγορία
<b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b>		<b>A</b>
1.	Ολοκληρωμένη διάταξη αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο) με έλεγχο παρουσίας χρηστών (συστήματα ανίχνευσης κίνησης κ.ά.). Ύπαρξη θερμοστάτη και θερμοστατικών βαλβίδων ανά αυτόνομο χώρο ιδιοκτησίας κ.τ.λ.	
2.	Αυτόματη υδραυλική ή θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα υδραυλικής ή θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο των επιμέρους χώρων.	
3.	Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο και απόδοση).	
<b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b>		



1.	Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στο χώρο βάσει της παρουσίας χρηστών και της ποιότητας του εσωτερικού αέρα.	
2.	Υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) και νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).	
3.	Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής αέρα (θερμοκρασία ανάλογα με τη μεταβολή του απαιτούμενου φορτίου ανά χώρο).	
4.	Εφαρμόζεται έλεγχος της υγρασίας του αέρα προσαγωγής ή/και απόρριψης.	
<b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b>		<b>B</b>
1.	Ανεξάρτητος αυτόματος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο). Ύπαρξη θερμοστάτη και θερμοστατικών βαλβίδων ανά χώρο ιδιοκτησίας κ.τ.λ..	
2.	Αυτόματη υδραυλική ή θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα υδραυλικής ή θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο.	
3.	Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στα φορτία και στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο).	
<b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b>		
1.	Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στο χώρο βάσει της παρουσίας χρηστών.	
2.	Υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).	

3.	Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής αέρα (θερμοκρασία ανάλογα με την επιθυμητή και την εξωτερική θερμοκρασία).	
4.	Εφαρμόζεται έλεγχος της υγρασίας του αέρα προσαγωγής ή/και απόρριψης.	
<b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b>		
1.	Αυτόματος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο ιδιοκτησίας/ λειτουργικής αυτονομίας. Ύπαρξη ενός θερμοστάτη χώρου και ενός αυτόματου διακόπτη (π.χ. ηλεκτροβάνια αυτονομίας) ανά ιδιοκτησία.	
2.	Αυτόματη υδραυλική ή θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα υδραυλικής ή θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το φορτίο θέρμανσης / ψύξης.	
3.	Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται μόνο στα θερμικά/ψυκτικά φορτία.	Γ
<b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b>		
1.	Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στον χώρο με χρονοδιακόπτη.	
2.	Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).	
3.	Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής του αέρα (σταθερή θερμοκρασία ίση με την επιθυμητή). Δεν υπάρχει έλεγχος της υγρασίας του αέρα.	
<b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b>		
1.	Ο έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος χωρίς θερμοστάτες χώρου.	Δ
2.	Ο έλεγχος των κυκλοφορητών του δικτύου διανομής είναι	

	χειροκίνητος ή χρονοπρόγραμμα, χωρίς καμία ανάδραση από τη ζήτηση θερμικού/ψυκτικού φορτίου.	
3.	Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής.	
4.	Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης δεν ελέγχεται η προτεραιότητα	
<b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b>		
1.	Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής ο έλεγχος της προσαγωγής αέρα είναι χειροκίνητος	
2.	Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).	
3.	Κανένας θερμοστατικός έλεγχος του αέρα προσαγωγής και της υγρασίας του αέρα	

Η ελάχιστη κατηγορία που θα κατατάσσεται το επιλεγόμενο σύστημα θα είναι η Γ.

#### Φ/Β συστήματα

Θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά στέγαστρα στους χώρους στάθμευσης των οχημάτων για την παραγωγή ενέργειας από την ηλιακή ακτινοβολία και κατανάλωσης αυτής στην λειτουργία του κτηρίου.

#### **14. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΕΥΧΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ