

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

εργοδοτης **ΔΗΜΟΣ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ**

εργο **ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ**

θεση **ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΑΝΟΡΜΟΥ**

μελετητής **ΜΑΝΩΛΙΤΣΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ** Τεχνική Υπηρεσία  
Δήμου Μυλοποτάμου

στάδιο **ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Μελέτη **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

περιοδος μελετης

Φεβρουάριος 2018

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ή/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

- ΥΔΡΕΥΣΗ
- ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ
- ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΨΥΞΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

### **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

- Υδροδότηση
- Διάθεση λυμάτων
- Διάθεση ομβρίων
- Ηλεκτροδότηση
- Τηλεφωνοδότηση

### **3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

#### **4.1. ΥΔΡΕΥΣΗ**

- Περιγραφή και συγκρότηση εγκατάστασης
- Χρησιμοποιούμενα υλικά - Οδεύσεις δικτύου - Κατασκευή εγκατάστασης

#### **4.2. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ**

- Περιγραφή
- Χρησιμοποιούμενα υλικά και κατασκευή

#### **4.3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

- Περιγραφή προτεινόμενης λύσης
- Χρησιμοποιούμενα υλικά – Οδεύσεις δικτύων – Κατασκευή εγκατάστασης

#### **4.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

- Γενικά
- Ηλεκτροδότηση
- Δίκτυο διανομής
- Οδεύσεις δικτύου - Κατασκευή εγκατάστασης
- Εγκατάσταση φωτισμού
- Γείωση εγκατάστασης
- Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας

#### **4.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

- Εγκατάσταση τηλεφώνων-DATA
- Εγκατάσταση R-TV
- Μεγαφωνική εγκατάσταση
- Εγκατάσταση Κουδουνιών
- Εγκατάσταση συναγερμού - ασφαλείας

#### **4.6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΨΥΞΗ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ**

- Γενικά
- Εγκατάσταση θέρμανσης
- Εγκατάσταση κλιματισμού
- Εγκατάσταση εξαερισμού.

#### **4.7. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ**

- Κύρια στοιχεία εγκατάστασης
- Μηχανοστάσιο

#### **4.8. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

- Κύρια στοιχεία εγκατάστασης

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης, είναι ο Σχεδιασμός των Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων που απαιτούνται, για την υλοποίηση του έργου “**ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΑΝΟΡΜΟΥ**”, σε επίπεδο (στάδιο) Μελέτης Εφαρμογής.

Το παρόν στάδιο Μελέτης Εφαρμογής, έχει ως σημεία αναφοράς :

- α.** Την Αρχιτεκτονική μελέτη του συγκεκριμένου Έργου καθώς και την μελέτη Φέρουσας Κατασκευής.
- β.** Τις ισχύουσες προδιαγραφές .
- γ.** Τις προδιαγραφές του Κ.ΕΝ.Α.Κ όπως αυτές διαμορφώθηκαν στο ΦΕΚ 1413/Β/30-4-2012

### **ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ – ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

#### **Γενική περιγραφή έργου**

Στο Κτίριο του Δημοτικού Σχολείου Πανόρμου, προβλέπονται οι παρακάτω χώροι :

##### **A. Στο Υπόγειο**

- Χώρος μηχανοστασιου θερμανσης
- Χώρος εγκατάστασης Γενικού Πίνακα ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων
- Χώροι αποθήκης
- Κοινόχρηστος χώρος-κλιμακοστάσιο
- Μηχανοστασιο ανελκυστηρα
- Μηχανοστασιο πυροσβεσης

##### **B. Στο Ισόγειο**

- Δύο Αίθουσες Διδασκαλίας
- Γραφεία
- Χώρος φαγητού
- Κυλικείο
- WC αγοριών και κοριτσιών
- Ιατρείο
- Χωρος Φύλακα
- WC Προσωπικού
- Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων

##### **Γ. Στον Α' Οροφο**

- Πέντε Αίθουσες διδασκαλίας
- Εργαστήριο Αισθητικής Αγωγής
- Εργαστήριο Σένων γλωσσών
- Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών
- Βιβλιοθήκη
- Γραφείο Συλλόγου

#### **Δ. Περιβάλλοντας χώρος**

Στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου θα κατασκευαστούν γήπεδα για μπάσκετ και βόλευ.

#### **Προβλεπόμενες Η/Μ εγκαταστάσεις**

Οι Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που προβλέπονται στο κτίριο είναι :

- > Υδρευσης
- > Αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων υδάτων
- > Πυροπροστασίας (εγκατάσταση σήμανσης, φωτισμού ασφαλείας, πυρανίχνευσης-συναγερμού, πυρόσβεσης - δίκτυο sprinklers και πυροσβεστικού δικτύου για την Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων, φορητά μέσα πυρόσβεσης)
- > Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις:
  - Εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων
    - ο φωτισμός
    - ο ρευματοδότες
    - ο Συσκευές - Κίνηση
    - ο Θεμελειακή γείωση
    - ο Εγκατάσταση αντικεραυνικης προστασίας
  - Εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων
    - Εγκατάσταση μετάδοσης φωνής και δεδομένων
    - Εγκατάσταση Τηλεόρασης
    - Εγκατάσταση Μεγαφώνων
    - Εγκατάσταση Κουδουνιών
    - Εγκατάσταση Συστήματος συναγερμού
- > Εγκαταστάσεις Θέρμανσης -Κλιματισμου - εξαερισμού
- > Εγκατάσταση Ανελκυστήρα προσώπων 8 ατόμων, 3 στασεων
- > Εγκατάσταση φωτοβολταϊκου συστήματος ισχύος 10KW σύμφωνα με την απόφαση ΥΑ ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.24461 (ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014) που αφορά στην εγκατάσταση σταθερών φωτοβολταϊκών συστημάτων για την κάλυψη ιδίων αναγκών από καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού.

#### **Εγκαταστάσεις Υποδομής**

Στο συγκεκριμένο κτίριο απαιτούνται και προβλέπονται :

- > Σύνδεση με το Δημοτικό δίκτυο Υδρευσης
- > Σύνδεση με το Δημοτικό Δίκτυο αποχέτευσης
- > Σύνδεση με το Δημόσιο Δίκτυο παροχής Ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ)
- > Σύνδεση με το τηλεφωνικό δίκτυο

#### **2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

##### **2.1. ΥΔΡΕΥΣΗ**

Απαιτείται υδροδότηση των παρακάτω χώρων:

#### **A. Στο Υπόγειο**

- Μηχανοστασιο θερμανσης (πλήρωση δικτυου) (Κρύο)
- Πλήρωση δεξαμενής πυρόσβεσης
- Παροχή κρύου νερού στο χώρο καθαρισμού (SINK)

#### **B. Στο Ισόγειο**

- WC κοριτσιών - Αγοριών
- WC προσωπικού
- WC AMEA
- Χώρος Ιατρείου – αναρρωτηρίου
- Αποδυτήρια Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων
- Κυλικείο
- Χώρος φαγητού (κρύο – ζεστό)

#### **Γ. Στον Α' Όροφο**

- WC
- Εργαστήριο Φυσικών επιστημών (Κρύο-ζεστό)

Σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς που παρουσιάζονται στην αντίστοιχη Ενότητα, το σύστημα ύδρευσης εκτιμάται ότι πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις :

- > Μέγιστη στιγμιαία παροχή 1,63 lt/sec
- > Ελάχιστη διαθέσιμη πίεση 38,10 mΣΥ

#### **Δ. Δίκτυο άρδευσης**

Προβλέπεται η εγκατάσταση δικτύου άρδευσης και τροφοδότησης κρουνών καθαριότητας στον αύλειο χώρο. Το δίκτυο άρδευσης θα ελέγχεται από προγραμματιστές μπαταρίας με ηλεκτροβάνες και θα τροφοδοτεί το τριτεύον δίκτυο. Η άρδευση των χώρων θα γίνει με σταγόνες με τη χρήση συστήματος επιφανειακής εγκατάστασης σταλακτών στις ρίζες των φυτών και των δέντρων.

Ο σχεδιασμός του δικτύου και η οριστική θέση της όδευσης των σωληνώσεων του δικτύου άρδευσης, θα οριστικοποιηθεί μετά την τελική διαμόρφωση και την επιλογή των ειδών φύτευσης του χώρου.

Για την καθαριότητα του χώρου προβλέπονται ορειχάλκινοι κρουνοί 3/4"" με ρακόρ για την σύνδεση του ελαστικού σωλήνα, τοποθετημένοι σε φρεάτιο.

## **2.2. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Απαιτείται απορροή λυμάτων από τους παρακάτω χώρους :

#### **A. Στο Υπόγειο**

- Χώρος μηχανοστασιου πυροσβεσης
- Χώρος καθαρισμού
- Απορροή δαπέδου υπογείου

#### **B. Στο Ισόγειο**

- WC κοριτσιών - Αγοριών
- WC προσωπικού
- WC AMEA

- Χώρος Ιατρείου – αναρρωτηρίου
- Αποδυτήρια Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων
- Κυλικέιο
- Χώρος φαγητού (κρύο – ζεστό)

#### **Γ. Στον Α' Οροφο**

- WC
- Εργαστήριο Φυσικών επιστημών (Κρύο-ζεστό)

Απαιτείται **απορροή συμπυκνωμάτων αντλιών θερμότητας στην ΑΠΧ και στους χωρους των γραφειων :**

Για την αποχέτευση των συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων των συστημάτων VRV δημιουργείται δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων που καταλήγει μέσω οσμοπαγίδας στο φρεάτιο του υπογείου.

Τα λύματα οδηγούνται στο Δημοτικό Δίκτυο αποχέτευσης με φυσική ροή. Τα λύματα του υπογείου οδηγούνται σε φρεάτιο με δίδυμο αντλητικό συγκρότημα και αποχετεύονται στο κεντρικό δίκτυο.

**Απαιτείται απορροή ομβρίων :**

- από τα δώματα του συγκροτήματος.
- Από τον περιβάλλοντα χώρο

Τα όμβρια από τα δώματα συλλέγονται με οριζόντιες και κατακόρυφες υδρορροές που αποληγουν με ανεξάρτητο συλλεκτήριο σύστημα σωληνώσεων και φρεάτια στην Δημοτική οδό.

Στον περιβάλλοντα χώρο θα κατασκευαστεί δίκτυο απορροής ομβρίων με φρεάτια με σχάρες και κανάλια απορροής ομβρίων με σχάρα γαλβανισμένη.

#### **2.3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Για το κτίριο έχει συνταχθεί και κατατεθεί στην Πυροσβεστική Υπηρεσία Μελέτη Πυροπροστασίας (Παθητική και Ενεργητική Πυροπροστασία), που έχουν συνταχθεί σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 7 (Εκπαιδευτήρια) και Άρθρο 10 (Χώροι συνάθροισης Κοινού) του ΠΔ 71/88.

Προτείνονται τα παρακάτω μέτρα :

- Σήμανση και φωτισμός ασφαλείας
- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης & συναγερμού
- Αυτόματο σύστημα καταιονισμού (sprinklers)
- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (ΑΠΧ)
- Φορητοί πυροσβεστήρες
- Αυτοδιεγειρομενοι πυροσβεστήρες οροφής.

#### **2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

Απαιτείται η ηλεκτρική τροφοδότηση (230/400 V) των παρακάτω καταναλώσεων :

- Φωτισμός κτιρίου, εξωτερικός φωτισμός κτιρίου και ηλεκτροφωτισμός γηπέδων μπασκετ και βολευ
- Φωτισμού ασφαλείας
- Ρευματοδοτών
- Υδραυλικού ανελκυστήρα

- Εγκαταστασης θερμανσης
- Εγκαταστασης κλιματισμού – εξαερισμού
- Συγκροτήματος πυρόσβεσης
- Ηλιακών θερμοσιφώνων
- Αυτόματου τηλεφωνικού κέντρου
- Τροφοδοτικών διατάξεων συστήματος δομημένης καλωδίωσης
- Πίνακα Πυρανίχνευσης
- Ενισχυτή μεγαφωνικών εγκαταστάσεων
- Σύστημα Κουδουνιών
- Τροφοδοτικής διάταξης ενισχυτή σήματος τηλεόρασης

Η ηλεκτρική τροφοδότηση του Κτιρίου γίνεται από την πλευρά του Δημοτικού Δρόμου, σε ειδική κατασκευή στην Κεντρική είσοδο του Συγκροτήματος.

### **Γειώσεις**

Θα κατασκευασθεί θεμελιακή γείωση που θα αποτελείται από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη 30x3,5mm τοποθετημένη στην πλάκα θεμελείωσης.

Για την γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα εφαρμοσθεί η μέθοδος της ουδετέρωσης. Η σύνδεση του αγωγού προστασίας με τον ουδέτερο γίνεται στον κύριο ζυγό γείωσης της παροχής στο Μετρητή της ΔΕΗ.

### **Αντικεραυνική προστασία**

Θα κατασκευασθεί εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας για την προστασία του Κτιρίου και των περιεχομένων του από τα αποτελέσματα πτώσης κεραυνού.

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας θα αποτελείται από το συλλεκτήριο σύστημα από χαλύβδινο αγωγό θερμά επιψευδαργυρωμένο κυκλικής διατομής διαμέτρου 8mm και τους αγωγούς καθόδου από χαλύβδινο αγωγό θερμά επιψευδαργυρωμένο κυκλικής διατομής διαμέτρου 10mm, και θα καταλήγει στο σύστημα γείωσης του κτιρίου.

## **2.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

Απαιτούνται οι παρακάτω εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων :

### **Εγκατάσταση τηλεφώνων-DATA (δομημένη καλωδίωση)**

Προβλέπεται σύστημα τηλεφώνων / data (δομημένης καλωδίωσης κατηγορίας 6).

Το σύστημα αποτελείται από τον Κεντρικό Κατανεμητή (Rack), τα παθητικά στοιχεία (patch panels, patch cords, οργανωτές διέλευσης κλπ), τα καλώδια διασύνδεσης του Rack, τα καλώδια των λήψεων, τις λήψεις κλπ. Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα είναι τέτοια που θα εξασφαλίζουν την πιστοποίηση της εγκατάστασης στην κατηγορία 6.

Ακόμα προβλέπεται τοποθέτηση τηλεφωνικού κατανεμητή – τηλεφωνικού κέντρου (4 εξωτερικών γραμμών - 19 εσωτερικών) εντός του Rack.

### **Εγκατάσταση R-TV**

Απαιτείται η λήψη R-TV στο χώρο της Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων και στο Γραφείο Διεύθυνσης.

### **Μεγαφωνική εγκατάσταση**

Απαιτείται η εγκατάσταση δύο ανεξάρτητων Μεγαφωνικών εγκαταστάσεων για το Σχολικό Συγκρότημα και για την Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων, αποτελούμενο από το Ενισχυτικό Κέντρο τα μεγάφωνα και τις απαραίτητες καλωδιώσεις.

Το Ενισχυτικό Κέντρο για την Μεγαφωνική εγκατάσταση του Σχολικού Συγκροτήματος θα τοποθετηθεί στο Γραφείο της Διεύθυνσης και το άλλο στο χώρο της Αίθουσας.

### **Εγκατάσταση Κουδουνιών**

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος Κουδουνιών διαλείμματος με μονάδα ελέγχου τοποθετημένη στο Γραφείο Διεύθυνσης, κουδούνια και τις απαιτούμενες καλωδιώσεις.

### **Εγκατάσταση Συστήματος Ασφαλείας**

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος Ασφαλείας και συναγερμού στο κτίριο που θα καλύπτει τους χώρους των Γραφείων, και το Εργαστήριο των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών. Η εγκατάσταση θα είναι συμβατικού τύπου και θα περιλαμβάνει μαγνητικές επαφές (παγίδες θυρών), ανιχνευτές κίνησης, πληκτρολόγια και σειρήνες εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Ο Κεντρικός Πίνακας Ασφαλείας θα τοποθετηθεί στο Γραφείο Διεύθυνσης.

## **2.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΨΥΞΗΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Στο Κτίριο υπάρχουν οι παρακάτω απαιτήσεις :

- Θέρμανση σε όλους τους κύριους χώρους
- Εγκατάσταση Κλιματισμού
- Εγκατάσταση μηχανικού αερισμού

Τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής **κατά τον χειμώνα**, που πρέπει να ληφθούν ως δεδομένα για τον καθορισμό και τον υπολογισμό του συστήματος θέρμανσης, είναι τα εξής, σύμφωνα με την σχετική βιβλιογραφία :

Μέση ελάχιστη Θερμοκρασία (Δεδομένα πόλης Χανίων): 3 °C .Λογω του ιδιαιτερου κλιματος της περιοχής λαμβανεται ελαχιστη θερμοκρασια 0 °C

Υγρασία: Χειμώνας: 68% Καλοκαίρι: 60%

Συνήθεις άνεμοι Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου

(Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86) : ΒΔ - 2.3 Μποφώρ εκτεθειμένη θέση

### **Εσωτερικές συνθήκες**

Πίνακας 2.2 ΤΟΤΕΕ 20701-1

Θερμοκρασία: Χειμώνας: 20°C Καλοκαίρι: 26°C

Υγρασία: Χειμώνας: 35% Καλοκαίρι: 45%

Τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής **κατά το θέρος**, που πρέπει να ληφθούν ως δεδομένα για τον καθορισμό και τον υπολογισμό του συστήματος κλιματισμού, είναι τα εξής, σύμφωνα με την σχετική βιβλιογραφία :

### **Θερμοκρασιακά στοιχεία**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (oC)

23 ΙΟΥΛ. 33.2 10.0

24 ΑΥΓ. 32.5 9.5

22 ΣΕΠΤ. 30.1 8.9

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ποσότητας νωπού αέρα χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές από τον Πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 για την χρήση των χώρων του κτιρίου.

Στο κτίριο για την κάλυψη των θερμικών φορτίων θα τοποθετηθούν τα παρακάτω συστήματα:

- Τμήμα κτιρίου: Σχολείο  
Εγκατάσταση θέρμανσης με αντλίες θερμοτητας αερος νερου και θερμαντικα σωματα  
Τμήμα κτιρίου: Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων  
Σύστημα κλιματισμού πολυδιαιρούμενο μεταβλητού όγκου ψυκτικού υγρού (VRV), με τρεις εσωτερικές μονάδες ψευδοροφής.

Για τον κλιματισμό του κτιρίου θα τοποθετηθούν τα παρακάτω συστήματα:

- Τμήμα κτιρίου: Σχολείο  
Σύστημα κλιματισμού πολυδιαιρούμενο μεταβλητού όγκου ψυκτικού υγρού (VRV) για την κάλυψη του χώρου των Γραφείων, με αντίστοιχες εσωτερικές μονάδες τοίχου.
- Τμήμα κτιρίου: Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων  
Σύστημα κλιματισμού πολυδιαιρούμενο μεταβλητού όγκου ψυκτικού υγρού (VRV) με τρεις εσωτερικές μονάδες ψευδοροφής.

Για την παροχή νωπού αέρα στο κτίριο θα τοποθετηθούν τα παρακάτω συστήματα:

- Τμήμα κτιρίου: Σχολείο  
Δύο κλιματιστικές μονάδες με θερμαντικο και ψυκτικο στοιχειο για τον αερισμό των αιθουσών διδασκαλίας, με ικανότητα ανάκτησης 73%
- Τμήμα κτιρίου: Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων  
Κλιματιστικη μονάδα με θερμαντικο και ψυκτικο στοιχειο, με ικανότητα ανάκτησης 73%

### **Εγκατάσταση Ανελκυστήρα**

Απαιτείται η εγκατάσταση ανελκυστήρα 8 ατομων, τριων (3) στάσεων (Υπόγειο – Ισόγειο – Α' Όροφος).

### **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

#### **Υδροδότηση**

Το Δημοτικο δίκτυο Υδρευσης αναπτύσσεται στον δημοτικό δρόμο και επομένως είναι ευχερής η τροφοδότηση του κτιρίου. Στα ορια του γηπέδου του Κτιρίου προτείνεται η τοποθέτηση μετρητη Φ 1 ½" εντός φρεατίου.

#### **Διάθεση λυμάτων**

Το δίκτυο λυμάτων θα οδηγείται με βαρυτητα στο κεντρικό συλλεκτήριο φρεάτιο το οποίο θα συνδεθεί με το Δημοτικό Δίκτυο Αποχέτευσης.

#### **Διάθεση ομβρίων**

Το δίκτυο ομβρίων συλλέγει τα όμβρια από τα δώματα και τον περιβάλλοντα χώρο, με τελική κατάληξη την Δημοτική οδό.

#### **Ηλεκτροδότηση**

Το κτίριο θα συνδεθεί με το δίκτυο Χαμηλής Τάσης 230 V-400 V. Ο μετρητής τοποθετείται στην είσοδο του κτιρίου (στο όριο του οικοπέδου) εντός κιβωτίου ενσωματωμένου σε κατάλληλων διαστάσεων κατασκευή από σκυρόδεμα όπως προβλέπεται από τις αντίστοιχες διατάξεις της ΔΕΗ. Η ακριβής θέση θα οριστικοποιηθεί σε συμφωνία με την ΔΕΗ. Η όδευση της παροχής προς τον Γενικό Πίνακα διανομής θα είναι υπόγεια. Προτείνεται αίτηση για εγκατάσταση Μετρητή διπλής κατεύθυνσης καταγραφής, ο οποίος είναι απαραίτητος για την σύνδεση του φωτοβολταϊκου συστήματος με ενεργειακό συμψηφισμό.

### **Τηλεφωνοδότηση**

Προβλεπεται επίσης, η σύνδεση με παροχό δικτυου τηλεφωνιας. Η παροχή θα είναι υπόγεια, και η θέση εισόδου της προβλέπεται στην είσοδο του κτιρίου (στο όριο του οικοπέδου) στην ειδικη κατασκευη για την τοποθετηση του Μετρητη της ΔΕΗ (βλεπε αντιστοιχα σχεδια).

Να σημειωθεί ότι για την σύνδεση του κτιριακού συγκροτήματος με όλα τα κοινόχρηστα δίκτυα θα απαιτηθεί σχετική συνεννόηση με την αντίστοιχη τεχνική υπηρεσία του κάθε φορέα διαχείρισης τους.

### **3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Για την εκπόνηση της παρούσας, ελήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα κατά κατηγορία βοηθήματα, Πρότυπα και Κανονισμοί :

#### **3.1. Γενικά**

- α.** Η Αρχιτεκτονική μελέτη του συγκεκριμένου Εργου καθώς και η μελέτη Φέρουσας Κατασκευής.
- β.** Οι ισχύουσες προδιαγραφές.
- γ.** Οι προδιαγραφές του Κ.ΕΝ.Α.Κ όπως αυτές διαμορφώθηκαν στο ΦΕΚ 1413/Β/30-4-2012

#### **3.2. Υδρευση - Αποχέτευση ακαθάρτων και ουβρίων**

- α.** Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 2411/86 ΠΕΡΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΡΥΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ και ΟΙΚΟΠΕΔΑ
- β.** Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 2412/86 ΠΕΡΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΠΕΔΑ.
- γ.** Κανονισμοί Ε.Υ.Ε. (ΒΔ/1936 ΦΕΚ 270Α/23-6-1936)
- δ.** Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής (K.Schulz)

#### **3.3. Πυροπροστασία**

- α.** Π.Δ.71/88 "ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ"
- β.** Παραρτήματα της Πυροσβεστικής Διάταξης 3/81
- γ.** Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 2451/86 "Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό σε κτίρια"

#### **3.4. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων**

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ Δ.Ε.Η.
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ (Π.ΝΤΟΚΟΠΟΥΛΟΣ)
- ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΣΗΣ & ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Φ.Δημόπουλου)
- Φυλλάδια Τεχνικών Προδιαγραφών και Φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών των Εταιρειών PETRIDIS.
- Προδιαγραφές συστημάτων φωτισμού για κτίρια τριτογενούς τομέα κατά KENAK ΤΟΤΕΕ 20701/1

#### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

- ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ 1197: «Προστασία κατασκευών από κεραυνούς – Μέρος 1: Γενικές αρχές»
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 01, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components". Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) Μέρος 1: Απαιτήσεις για εξαρτήματα σύνδεσης.
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 02, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes" Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης.
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 03, "Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps – Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) Μέρος 3: Απαιτήσεις για μονωτικά διάκενα σπινθηριστή.
- ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 62305-01 : 2006 "Protection against lightning. Part 1: General principles – Αντικεραυνική προστασία – Μέρος 1: Γενικές αρχές.
- ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 62305-02 : 2006 "Protection against lightning. Part 2: Risk management – Αντικεραυνική προστασία – Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης.

- ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 62305-03 : 2006 "Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazard - Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 3: Φυσική βλάβη σε δομές και κίνδυνος για τη ζωή.
- ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ 1412/1998: «Προστασία κατασκευών από κεραυνούς Οδηγία A: Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιπέδου προστασίας συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ)»
- ΕΛΟΤ ΤΠ1501-04-50-01-00:2009 «Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας»
- ΕΛΟΤ ΤΠ1501-04-50-02-00:2009 «Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας»

### **3.5. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων**

- Πρότυπα Δομημένης καλωδίωσης.
- Τεχνικά φυλλάδια εταιρειών (CENTRAL,LEGRAND,ADEMCO κ.λ.π)

### **3.6. Θέρμανση-Κλιματισμός-εξαερισμός**

- ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ Τ.Ε.Ε. 2425/86 ΠΕΡΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ
- ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ Τ.Ε.Ε. 2423/86 Εγκαταστάσεις σε κτιρια - Κλιματισμός Κτιριακών Χώρων.
- ΣΤΟΙΧΕΙΑ Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας
  - Προδιαγραφές συστημάτων θέρμανσης-κλιματισμού-εξαερισμού κτιρίων τριτογενούς τομέα κατά KENAK
- ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ (DAIKIN- ΚΑΦΦΕ Α.Ε., WILLO)

### **3.7. Ανελκυστήρες**

- Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 81.1 - ΕΝ 81.2
- Τεχνικά φυλλάδια Εταιρείας KLEEMAN

### **3.8. Φωτοβολταϊκό σύστημα**

- ΥΑ ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.24461 (ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014) που αφορά στην εγκατάσταση σταθερών φωτοβολταϊκών συστημάτων για την κάλυψη ιδίων αναγκών από καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού.

## **4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **4.1. ΥΔΡΕΥΣΗ**

#### **Περιγραφή και συγκρότηση εγκατάστασης**

Το Κτίριο θα υδροδοτηθεί από το Δημοτικό Δίκτυο Ύδρευσης με μία ανεξάρτητη σύνδεση που θα καταλήγει σε φρεάτιο με γενική δικλείδα, μετρητή νερού, βαλβίδα αντεπιστροφής και δικλείδα. Το φρεάτιο του μετρητή θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα, στο πεζοδρόμιο, σε θέση εύκολα προσιτή στον υπάλληλο της Υπηρεσίας Ύδρευσης, και θα φέρει κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης C250.

Στην παράγραφο 2 αναφέρονται οι χώροι στους οποίους απαιτείται η τροφοδότηση με κρύο και ζεστό νερό.

Η κεντρική παροχή από τον μετρητή, καταλήγει στον κεντρικό συλλέκτη ύδρευσης του κτιρίου στο λεβητοστάσιο.

Τα κεντρικά δίκτυα διανομής κρύου νερού θα οδεύουν στην οροφή του υπογείου και θα τροφοδοτούν με κατακόρυφες στήλες τους συλλέκτες διανομής των χώρων.

Η έκταση και ο εξοπλισμός του δικτύου νερού χρήσης φαίνονται στα σχέδια κατόψεων και στο διάγραμμα ύδρευσης.

#### **Παραγωγή ζεστού νερού χρήσης**

Η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης θα γίνεται από δύο ηλιακούς θερμοσίφωνες (ένας για το κυλικείο και ένας για την κάλυψη των αναγκών ζεστού νερού των υπόλοιπων χώρων του κτιρίου).

Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες θα αποτελούνται από την συλλεκτική επιφάνεια ανάλογου εμβαδού, το δοχείο αποθήκευσης διπλής ενέργειας χωρητικότητας 125 lt, την ηλεκτρική αντίσταση 4KW και το ηλεκτρόδιο μαγνησίου ηλεκτροχημικής προστασίας (εφ' όσον είναι απαραίτητο).

Στο κύκλωμα συλλεκτών-θερμοδοχείου θα τοποθετηθεί βαλβίδα αερισμού. Η σύνδεση των ηλιακών θερμοσιφώνων με το δίκτυο κρύου νερού θα γίνει με παρεμβολή διακόπτη, βαλβίδας αντεπιστροφής και βαλβίδας ασφαλείας, ενώ με το δίκτυο ζεστού νερού με παρεμβολή διακόπτη.

#### **Χρησιμοποιούμενα υλικά - Οδεύσεις δικτύου - Κατασκευή εγκατάστασης**

Το κεντρικό δίκτυο νερού, από τον μετρητή μέχρι την είσοδο του στο κτίριο, θα κατασκευαστεί από αυτοσυγκολούμενους σωλήνες πολυαιθυλενίου PE100 (HDPE CE τρίτης γενιας), ευθείς, κατάλληλους για διακίνηση πόσιμου νερού.

Εσωτερικά του κτιρίου, το κεντρικό δίκτυο διανομής κρύου νερού θα κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο PP-R, διαμέτρων σύμφωνα με τα σχέδια.

Η διανομή του κρύου - ζεστού νερού στους υποδοχείς θα γίνεται μέσω αναλόγων ορειχάλκινων συλλεκτών κρύου-ζεστού νερού, τοποθετημένους μέσα σε εντοιχισμένα ερμάρια. Κάθε συλλέκτης θα εφοδιασθεί με αυτόματη βαλβίδα αερισμού και διακόπτες σε όλες τις εισόδους και εξόδους.

Το δίκτυο τροφοδοσίας των υδραυλικών υποδοχέων θα κατασκευασθεί με ενδοδαπέδιες σωληνώσεις από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο Pex 18x2.00mm τοποθετημένες μέσα σε προστατευτικούς κυματοειδείς σωλήνες (spiral ) HDPE.

Οι σωλήνες του ζεστού νερού, θα είναι μονωμένοι με κογχύλι αφρώδους πολυαιθυλενίου (π.χ armaflex) ελάχιστου πάχους 9 mm στους εσωτερικούς χώρους και 13mm στους εξωτερικούς.

Οι διακόπτες, οι βαλβίδες αντεπιστροφής και τα λοιπά όργανα θα είναι ορειχάλκινα, ενώ αυτά που τοποθετούνται σε εμφανείς θέσεις θα είναι και επιχρωμιωμένα.

Οι κατακόρυφες στήλες θα διαθέτουν αυτόματα εξαεριστικά στο ψηλότερο σημείο τους. Αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετηθούν και σε όποιο άλλο σημείο του δικτύου απαιτηθεί.

Το δίκτυο διανομής θα οδεύει κατά κανόνα ορατό, στο ύψος των δοκών, και μόνο τα κατεβάσματα θα εντοιχίζονται. Σωληνώσεις που οδεύουν υπόγεια μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν σε βάθος τουλάχιστον 40cm.

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνει με ειδικά θερμογαλβανισμένα στηρίγματα τυποποιημένης σειράς παραγωγής με εσωτερική επένδυση από λάστιχο.

Για την ευχερή αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος του δικτύου θα τοποθετηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι, όπου είναι αναγκαίο.

Στις διελεύσεις τοίχων ή δαπέδων, οι σωλήνες κρύου και ζεστού νερού θα περιβληθούν με τμήμα σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου και μήκους μεγαλύτερου από το πάχος του τοίχου ή δαπέδου. Το διάκενο μεταξύ των σωλήνων θα γεμίζεται με υαλοβάμβακα και τα δύο άκρα θα σφραγίζονται με μαστίχη.

## Δίκτυο άρδευσης

Το δίκτυο τροφοδότησης Άρδευσης και των Κεφαλών Ελέγχου Άρδευσης (δευτερεύον δίκτυο άρδευσης) θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες από πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς PE100.

Το τριτεύον δίκτυο άρδευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE80/Φ25mm-6Atm. Τα υπόγεια τμήματα του τριτεύοντος δικτύου, κάτω από την διαμόρφωση του Περιβάλλοντος Χώρου και μεταξύ των χώρων φύτευσης των δέντρων, θα τοποθετηθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες διέλευσης από PVC διαμέτρου Φ50mm/4Atm.

Οι υπόγειες σωληνώσεις του τριτεύοντος δικτύου άρδευσης θα οδεύουν μέσα σε τάφρους πλάτους 0,30m, βάθους 0,60m, εγκιβωτισμένες σε άμμο πάχους 0,30m. Η επίχωση της τάφρου θα γίνεται με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής και το τελείωμα του εδάφους θα γίνεται σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

Όλα τα φρεάτια του δικτύου θα είναι πλαστικά, κατάλληλου τύπου για εγκαταστάσεις άρδευσης χώρων πρασίνου.

Στην αρχή του τριτεύοντος δικτύου άρδευσης θα κατασκευασθεί Κεφαλή Ελέγχου Άρδευσης που θα τοποθετηθεί υπόγεια μέσα σε φρεάτιο, και θα περιλαμβάνει ένα πλαστικό φίλτρο νερού με δικλειδες και υποδοχές για μανόμετρο και έναν προγραμματιστή μπαταρίας μιας στάσης με ηλεκτροβαλβίδα διαφραγματικού τύπου.

Ο προγραμματιστής μπαταρίας μιάς στάσης θα είναι στεγανός, μιάς ή περισσότερων μπαταριών, με ηλεκτροβαλβίδα διαφραγματικού τύπου διαμέτρου  $\frac{3}{4}$ " έως 1" και με κύκλο ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον.

Η άρδευση των Χώρων Φύτευσης θα γίνει με σταλάκτες με τη χρήση συστήματος επιφανειακής εγκατάστασης σταλακτών επικαθήμενου τύπου, στις ρίζες των φυτών και των δέντρων.

Για δέντρα με διάμετρο έως 24cm τοποθετούνται 2 σταλάκτες σε απόσταση 0,20cm έως 0,30cm εκατέρωθεν από τον κορμό του. Στα δενδρύλια και στους θάμνους θα τοποθετείται ένας σταλάκτης σε κάθε φυτό.

Κάθε σταλάκτης θα είναι επικαθήμενου τύπου, αυτορυθμιζόμενος, αυτοκαθαριζόμενος (με αντιστάθμιση πίεσης). Θα είναι κατασκευασμένος από ρητίνη πολυαιθυλενίου ή αντίστοιχα υλικά ανθεκτικά σε χαμηλές τιμές pH, όπως και σε χημικά, λιπάσματα και χλώριο. Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με διάφραγμα από σιλικόνη ή άλλο κατάλληλο υλικό, επικαθήμενο πάνω σε μαιανδρική διαδρομή. Θα υπάρχει δυνατότητα αυτοκαθαρισμού στο στάδιο της συμπίεσης, με επιπρόσθετη δυνατότητα ανοίγματος και καθαρισμού του σταλάκτη χωρίς να επηρεάζονται τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του. Η δυνατότητα παροχής θα είναι 4lt/h. Η παροχή δεν θα επηρεάζεται από διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του νερού. Επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας θα κυμαίνονται από 0,6 μέχρι και 4,0bar, με ανώτερη απόκλιση  $\pm 10\%$  από την ονομαστική παροχή. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας μεταξύ των σταλακτών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5%. Ο ποδίσκος εισόδου θα είναι διατομής 4 ή 6mm στους επισκέψιμους σταλάκτες και 6mm στους μη επισκέψιμους.

Για την καθαριότητα του περιβάλλοντος χώρου θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια διαστάσεων 25x25cm κρουνοί ορειχάλκινοι  $\frac{3}{4}$ ", με ρακόρ για την σύνδεση εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα.

## **4.2. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ**

### **ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

#### Γενική Διάταξη Δικτύου

Το **αποχετευτικό δίκτυο των ακαθάρτων** θα είναι εντελώς ανεξάρτητο από το δίκτυο συλλογής και διάθεσης των ομβρίων.

Το δίκτυο αποχέτευσης θα παραλαμβάνει τα ακάθαρτα νερά από τους υδραυλικούς υποδοχείς και τις απορροές δαπέδων των WC και των υπόλοιπων χώρων του κτιρίου με συλλεκτήριες σωληνώσεις και κατακόρυφες στήλες, οι οποίες καταλήγουν στην συλλεκτήρια σωλήνωση στην οροφή του υπογείου και με κεντρική συλλεκτήρια σωλήνωση εκτός κτιρίου, οδηγούν τα ακάθαρτα στο κεντρικό φρεάτιο με τον μηχανοσίφωνα και την μικρά αερισμού και στη συνέχεια στο Δημοτικό Δίκτυο αποχέτευσης.

Στο δάπεδο του υπογείου θα κατασκευασθούν φρεάτια απορροής με σχάρα. Κάθε φρεάτιο θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα και θα φέρει σχάρα διαστάσεων 30x30cm.

Οι απορροές δαπέδου του υπογείου (διάδρομος, μηχανοστάσιο πυρόσβεσης) και το δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού (μέσω οσμοπαγίδας) θα οδηγηθούν σε φρεάτιο με δύο υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα παροχής και μανομετρικού αντίστοιχα 10m<sup>3</sup>/h σε 4ΜΥΣ (το ένα εφεδρικό).

Το φρεάτιο συγκέντρωσης θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι στεγανό, θα διαθέτει υδατοστεγές και αεροστεγές μεταλλικό κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης B125 και σωλήνωση αερισμού. Οι εσωτερικές διαστάσεις του φρεατίου συγκέντρωσης θα είναι 1,20x0,80x1,80m.

Τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα ακαθάρτων θα αποτελούνται από αντλία και ηλεκτροκινητήρα απ' ευθείας συζευγμένα στο ίδιο κέλυφος και σε κατακόρυφη διάταξη. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι αυτόματη, βασιζόμενη στην στάθμη των ακαθάρτων μέσα στο φρεάτιο συγκέντρωσης. Σε περίπτωση αποτυχίας εκκίνησης του κύριου αντλητικού συγκροτήματος θα εκκινά αυτόματα το εφεδρικό του. Ο καταθλιπτικός αγωγός κάθε αντλίας θα εφοδιασθεί με δικλείδα και βαλβίδα αντεπιστροφής και ο κοινός καταθλιπτικός αγωγός με δικλείδα.

Ο καταθλιπτικός αγωγός των αντλιών θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες από PVCΦ50mm/10bar και θα οδηγεί τα ακάθαρτα σε σωλήνωση του δικτύου βαρύτητας.

#### Δίκτυο ακαθάρτων

Για την κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης εντός του κτιρίου χρησιμοποιούνται σωλήνες PVC-U 6 atm κατά ΕΛΟΤ EN 1329-1 και αντίστοιχα υλικά (ταυ, ημιταυ, τάπες καθαρισμού, σιφώνια δαπέδου κ.λ.π). Αντίστοιχα είναι και τα υλικά του δικτύου αερισμού.

Το σύστημα αερισμού που αφενός δίνει την δυνατότητα απαγωγής των αερίων που δημιουργούνται μέσα στο αποχετευτικό σύστημα και αφετέρου εξισορροπεί της πιέσεις που εμφανίζονται, θα συνίσταται στην προέκταση των κατακόρυφων στηλών μέχρι το δώμα. Η απόληξη των στηλών θα καλυφθεί με ειδικά καπέλα.

Το συλλεκτήριο δίκτυο αποχέτευσης εκτός του κτιρίου θα κατασκευαστεί από πλαστικές σωληνώσεις PVC σειράς 41 κατά ΕΛΟΤ EN 1401.

Στην απόληξη κάθε κατακόρυφης στήλης καθώς και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης και στα φρεάτια κλειστής ροής θα τοποθετούνται τάπες καθαρισμού.

Το δίκτυο συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων των συστημάτων κλιματισμού οδηγείται με βαρύτητα μέσω οσμοπαγίδας στο δίκτυο απορροής νερών δαπέδου του υπογείου.

Για την σύνδεση των εσωτερικών μονάδων των αντλιών θερμότητας στο δίκτυο αποχέτευσης θα υπάρχουν αναμονές ανάλογης διαμέτρου μέσα στην τοιχοποιία ή μέσα στην ψευδοροφή.

Οι σωληνώσεις του δικτύου αποχέτευσης των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες και εξαρτήματα PVC, και θα μονωθούν με εύκαμπτο σωληνωτό μονωτικό υλικό από αφρώδες πολυαιθυλένιο κλειστής κυψελοειδούς δομής πάχους 6mm.

Οι οσμοπαγίδες δαπέδου θα είναι τυποποιημένες, πλαστικές, με τετράγωνη ανοξείδωτη σχάρα.

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνει με ειδικά στηρίγματα.

Οι υπόγειες σωληνώσεις θα τοποθετηθούν εδραζόμενες πάνω σε βάση σκυροκονιάματος 200Kgr τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10cm και πλάτους 30cm. Αν το έδαφος κρίνεται από την επίβλεψη στέρεο, τότε το σκυροκονίαμα περιορίζεται μόνο στα σημεία σύνδεσης και στο υπόλοιπο μέρος τοποθετείται υπόστρωμα άμμου πάχους 10cm τουλάχιστον. Πάνω και δίπλα από τους αγωγούς τοποθετείται επίσης στρώμα άμμου πάχους τουλάχιστον 10cm και καθ' όλο το πλάτος του χαντακιού και στο τέλος το χαντάκι γεμίζεται με κοσκινισμένα προιόντα εκσκαφής.

### **Είδη υγιεινής**

Σε όλες τις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα είδη υγιεινής η επιλογή των οποίων θα γίνει σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα.

Γενικά, όλα τα είδη υγιεινής θα είναι της ίδιας σειράς, κατασκευασμένα από πορσελάνη, εκτός από τους νεροχύτες που θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι λεκάνες WC θα είναι ευρωπαϊκού τύπου, πορσελάνης και θα συνοδεύονται από ένα καζανάκι πορσελάνης χαμηλής πίεσης, μία μεταλλική ανοξείδωτη χαρτοθήκη, έναν μικρό μεταλλικό ανοξείδωτο κάδο απορριμάτων, ένα βουρτσάκι καθαρισμού και ένα μεταλλικό ανοξείδωτο διπλό άγγιστρο.

Τα ουρητήρια των Μαθητών θα είναι όρθιου τύπου πορσελάνης.

Οι νιπτήρες θα είναι επίτοιχοι πορσελάνης και θα συνοδεύονται από έναν καθρέπτη, ένα μεταλλικό ανοξείδωτο δοχείο υγρού σαπουνιού, μία μεταλλική ανοξείδωτη χαρτοπετσετοθήκη και έναν μεταλλικό ανοξείδωτο κάδο απορριμάτων.

Οι νεροχύτες εργαστηριακών πάγκων των Αιθουσών Φυσικών Επιστημών θα είναι ένθετοι πορσελάνης.

Οι νεροχύτες (sink) των Χώρων Ακαθάρτων θα είναι επιδαπέδιοι πορσελάνης.

Οι νεροχύτες του Κυλικείου και του Χώρου φαγητού θα είναι μεταλλικοί ανοξείδωτοι με δύο βαθειές μεγάλες γουρνες.

Τα είδη υγιεινής των WC για τα AMEA θα είναι ειδικά για την χρήση αυτή και θα συνοδεύονται από τον προβλεπόμενο από τις διατάξεις εξοπλισμό.

### **Εγκατάσταση αποχέτευσης ομβρίων**

Θα κατασκευαστεί δίκτυο αποχέτευσης για την απομάκρυνση των ομβρίων από τα δώματα του Σχολείου και της Αίθουσας πολλαπλών Χρήσεων, και από τον αύλειο χώρο.

Τα όμβρια από τα δώματα οδηγούνται προς τις εισροές των υδρορροών, οι οποίες οδηγούν τα όμβρια στο οριζόντιο δίκτυο συλλογής με τελική απόληξη το πεζοδρόμιο της Δημοτικής οδού.

Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα 4''. Το οριζόντιο δίκτυο συλλογής θα κατασκευαστεί από πλαστική σωλήνα PVC σειράς 41.

Στον περιβάλλοντα χώρο για την συλλογή και απομάκρυνση των ομβρίων θα τοποθετηθούν στον χώρο κοντά στο κτίριο, φρεάτια με σχάρα 40x40, και στον υπόλοιπο χώρο κανάλια απορροής από HDPE διαστάσεων 150x160mm με γαλβανισμένη σχάρα B125.

Στον χώρο μπροστά από το λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο πυρόσβεσης για την απομάκρυνση των ομβρίων θα κατασκευαστεί φρεάτιο και θα τοποθετηθούν δύο υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα παροχής και μανομετρικού αντίστοιχα 10m3/h σε 4ΜΥΣ (το ένα εφεδρικό).

Κατά την τελική διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, προτείνεται να εξεταστεί αν υπάρχει δυνατότητα απομάκρυνσης των ομβρίων του χώρου αυτού με βαρύτητα για να μηδενιστεί ο κίνδυνος υπερχείλισης από πιθανή διακοπή ρεύματος.

#### **4.3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Από άποψη πυροπροστασίας το κτίριο εξετάζεται με βάση τα προβλεπόμενα στα άρθρα 7 και 10 του Π.Δ 71/88.

Ο υπολογισμός των συστημάτων και δικτύων έγινε σύμφωνα Πυροσβεστική Διάταξη 3/81 με τα παραρτήματά της, και την Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (TOTEE) 2451/86 (Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό).

Σύμφωνα με την μελέτη Πυροπροστασίας, στο κτίριο θα γίνει η εγκατάσταση των παρακάτω μέσων και συστημάτων:

##### **Σήμανση – φωτισμός ασφαλείας**

Σήμανση:

Τοποθετούνται ενδεικτικές πινακίδες, για την υπόδειξη των οδεύσεων διαφυγής (τύπος γ) και των εξόδων (τύπος ε) σε όλους τους χώρους.

Φωτισμός ασφαλείας:

Ο φωτισμός ασφαλείας θα είναι σύμφωνος με τις διατάξεις της 3/81 Πυροσβεστικής Διάταξης και του Π.Δ. 71/88.

Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μιά πηγή ενέργειας σε άλλη, θα είναι ελάχιστη. Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

Ο φωτισμός ασφαλείας θα τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας (φωτιστικά ασφαλείας με επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές), έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής η ελάχιστη τιμή των 10Lux, μετρουμένη στην στάθμη του δαπέδου.

Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας θα διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1½ τουλάχιστον ώρα, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

Σε όσες θέσεις προβλέπεται στα σχέδια τοποθετούνται αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας. Τα αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας θα είναι επίτοιχα, με μπαταρία Ni-Cd 6V-1,5Ah, 90min, λαμπτήρων φθορισμού 1x8W, 210Lm, IP65 στους χώρους που προστατεύονται από αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης και IP 40 στους υπόλοιπους χώρους, μη συνεχούς φωτισμού.

##### **Αυτόματο σύστημα Πυρανίχνευσης – Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού**

Το σύστημα χειροκίνητου συναγερμού είναι ενιαίο με το αυτόματο διευθυνσιοδοτουμένο σύστημα πυρανίχνευσης.

Ο έλεγχος γίνεται από αυτόματο πίνακα ανίχνευσης-συναγερμού διεθυνσιοδοτουμένου τυπου που τοποθετείται στο Γραφείο Διεύθυνσης.

Το σύστημα αυτόματης ανίχνευσης πυρκαϊάς περιλαμβάνει την εγκατάσταση των παρακάτω στοιχείων:

- α. Το σύστημα αυτόματης ανίχνευσης της πυρκαϊάς.
- β. Το σύστημα χειροκίνητης αναγγελίας της πυρκαϊάς.
- γ. Τον κεντρικό πίνακα ελέγχου και το δίκτυο καλωδιώσεων.

Η εγκατάσταση Αυτομάτου Συστήματος Πυρανίχνευσης και Χειροκίνητου Συστήματος Αναγγελίας Πυρκαϊάς εκτείνεται σε όλη την έκταση του κτιρίου και καλύπτει τους παρακάτω χώρους:

- Υπόγειο: Αποθήκες, λεβητοστάσιο-αποθήκη καυσίμου, μηχανοστάσια πυρόσβεσης και ανελκυστήρα
- Ισόγειο: Γραφεία, αρχεία, χώρο φαγητού, εργαστήριο πληροφορικής, κυλικείο, αποθήκες της Αίθουσας Πολλαπλών χρήσεων.
- Όροφος: Εργαστήριο Φυσικής-Χημείας, Βιβλιοθήκη

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα συνεργάζεται και με το αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης.

Το σύστημα θα είναι αναλογικό διευθυνσιοδοτούμενο και θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης
- Επαναληπτικούς πίνακες πυρανίχνευσης
- Αναλογικούς φωτοηλεκτρικούς ανιχνευτές καπνού
- Αναλογικούς θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές
- Φωτεινούς επαναλήπτες και Σειρήνες συναγερμού
- Διευθυνσιοδοτημένους ηλεκτρικούς αγγελτήρες ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος
- Στοιχεία αναγνώρισης ταυτότητας συσκευών
- Στοιχεία μεταβίβασης εντολών σε συσκευές
- Καλωδιώσεις

Στους βρόγχους πυρανίχνευσης θα συνδεθεί το σημειακής αναγνώρισης αισθητήριο του διακοπτη ροής (flow switch) στον χώρο του πυροσβεστικού συγκροτήματος, και οι ηλεκτρομαγνήτες των θυρών με την παρεμβολή στοιχείου εντολής, που σε περίπτωση συναγερμού θα πρέπει να είναι κανονικά κλειστές. Οι ηλεκτρομαγνήτες των πυράντοχων θυρών τροφοδοτούνται και με ηλεκτρικό ρεύμα μέσω τροφοδοτικού.

Το κάθε τέτοιο σημείο θα έχει τη δική του διεύθυνση ώστε να είναι δυνατόν να δίδεται σήμα συναγερμού στην αντίστοιχη μόνο ζώνη με αυτή που προήλθε διέγερση ανιχνευτή ή πάτημα κομβίου (ή έστω σε επιλεγμένο αριθμό ζωνών κατά περίπτωση).

Η όλη εγκατάσταση θα εξασφαλίζεται με καλώδια και θα διατάσσεται σε κλειστό βρόχο που θα καταλήγει στον πίνακα πυρανίχνευσης που εγκαθίσταται στο Γραφείο του Διευθυντή στο ισόγειο.

### **Ανιχνευτές**

Γενικά η εγκατάσταση ανίχνευσης πυρκαϊάς βασίζεται στην χρησιμοποίηση ανιχνευτών καπνού φωτοηλεκτρονικού τύπου στους περισσότερους χώρους, εκτός από τα μηχανοστάσια, λεβητοστάσιο, το κυλικείο και το χώρο φαγητού όπου θα χρησιμοποιηθούν ανιχνευτές θερμοδιαφορικού τύπου.

Όλοι οι ανιχνευτές προβλέπονται να είναι σημειακής αναγνώρισης, ώστε σε κάθε ένδειξη συναγερμού να είναι δυνατή η άμεση εντόπιση του χώρου από τον οποίο προήλθε ο συναγερμός. Οι ανιχνευτές θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης μέσω καλωδίου το οποίο δημιουργεί βρόγχο.

Οι ανιχνευτές καπνού που τοποθετούνται διεγείρονται με την παρουσία ορισμένης ποσότητας καπνού στους χώρους.

Οι ανιχνευτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς τους κανονισμούς NFPA και θα είναι κατάλληλοι για την ανίχνευση ορατών και αοράτων προϊόντων καύσεως.

Αντίστοιχα χειροκίνητο σύστημα αγγελίας πυρκαϊάς εγκαθίσταται σε όλη την έκταση του κτιρίου. Η ενεργοποίηση του συστήματος γίνεται από κομβία που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία του κτιρίου, ώστε κανένα σημείο να μην απέχει περισσότερο από 50 μέτρα από το πλησιέστερο κομβίο.

Τα κομβία συνδέονται στο ίδιο κύκλωμα (βρόγχο) με τους ανιχνευτές είναι δε και αυτά σημειακής αναγνώρισης.

Η ενεργοποίηση του κομβίου γίνεται με την πίεση της μπροστινής πλευράς του, που προβλέπεται να είναι από ειδικό (συμπιεζόμενο) πλαστικό και η αντίστοιχη ένδειξη συναγερμού εμφανίζεται στον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης.

Για την αναγελία συναγερμού θα εγκατασταθούν στο κτίριο σειρήνες συναγερμού με αναλάμποντα φωνό (Flash).

Κάθε σειρήνα θα είναι επίτοιχη και θα φέρεται μέσα σε πλαστικό κέλυφος από αδιάβρωτο υλικό. Θα διαθέτει δε δύο εναλλασσόμενους τόνους σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς για σήμα πυρκαϊάς. Η ακουστική ισχύς θα είναι 95dB στα 3 μέτρα, ενώ η τάση λειτουργίας της θα είναι 24V DC και θα είναι ενσωματωμένη στην ίδια συσκευή με τον φωτεινό επαναλήπτη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το υλικό πυρανίχνευσης (πυρανιχνευτές, χειροκίνητοι αγγελτήρες πυρκαϊάς, σειρήνες, φωτεινοί επαναλήπτες κλπ.) θα συνδέεται με τον κεντρικό πίνακα με καλωδιώσεις υπό μορφή βρόγχου.

Το δίκτυο καλωδιώσεων του συστήματος πυρανίχνευσης θα κατασκευασθεί με εύκαμπτο καλώδιο από χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους με μόνωση διατομής 2x1,5mm<sup>2</sup> τύπου LiYCY.

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για τη μεταφορά δεδομένων και σημάτων, για μετρήσεις και έλεγχο χωρίς παρεμβολές από άλλα σήματα και από ηλεκτρονικούς θορύβους, σύμφωνο με VDE 0295 Class 5.

Τα καλώδια θα οδεύουν εντοιχισμένα ή σε σχάρες καλωδίων ασθενών ρευμάτων.

Ο πίνακας θα διαθέτει κεντρικό μικροεπεξεργαστή, ενώ και ο κάθε βρόχος θα διαθέτει δικό του μικροεπεξεργαστή. Ο πίνακας θα δίνει πληροφορίες για την κατάσταση κάθε συσκευής και για την κατάσταση των κυκλωμάτων.

Ο πίνακας θα επικοινωνεί με κάθε αναλογική συσκευή, με κάθε στοιχείο προσαρμογής και αναγνώρισης συμβατικών συσκευών και με κάθε στοιχείο μεταβίβασης εντολών που είναι συνδεδεμένα στους βρόχους και θα επιβεβαιώνει την κανονική λειτουργία ελέγχοντας την κατάστασή τους. Ο κεντρικός μικροεπεξεργαστής θα συντονίζει τη λειτουργία όλων των άλλων μικροεπεξεργαστών του συστήματος και θα διαθέτει όλα το απαραίτητο λογισμικό που θα διατηρείται στη μνήμη του ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κύριας και της εφεδρικής του τροφοδοσίας. Ο πίνακας θα διαθέτει πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχων με κατάλληλη οθόνη.

Ο πίνακας θα παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση ηρεμίας του συστήματος, για τις διάφορες καταστάσεις ενεργοποίησής του, για καταστάσεις σφαλμάτων, βραχυκυκλωμάτων ή διακοπής κυκλωμάτων και θα έχει διάφορους διακόπτες ελέγχου των ενδείξεων και των λειτουργιών του. Ο κάθε βρόχος θα μπορεί να χωρισθεί σε τμήματα που με κατάλληλο προγραμματισμό θα μπορούν να απομονώνονται σε περίπτωση σφάλματος. Θα μπορεί να προγραμματισθεί επί τόπου από το ενσωματωμένο πληκτρολόγιο χειρισμών του πίνακα. Επίσης θα μπορεί να ειδοποιεί αυτόματα την Πυροσβεστική Υπηρεσία και ένα ακόμα τηλέφωνο επιλογής του κυρίου του έργου.

Όλες οι συσκευές του συστήματος θα είναι του ίδιου Οίκου για καλύτερη συμβατότητα.

Οι λειτουργίες του Κεντρικού Πίνακα Πυρανίχνευσης αποτελούνται από δύο ομάδες:

- α. Συγκέντρωση Ενδείξεων από το σύστημα
- β. Κοινοποίηση Εντολών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω πηγή ενδείξεων για πυρανίχνευση είναι:

Πυρανιχνευτές

Χειροκίνητοι αγγελτήρες πυρκαϊάς

Αισθητήρια από τον διακόπτη ροής

Αντίστοιχα εντολές κατευθύνονται προς:

Σειρήνες και φωτεινούς επαναλήπτες

Μαγνητικές επαφές πυράντοχων θυρών

Εξειδικευμένες ενέργειες όπως ειδοποίηση πυροσβεστικής υπηρεσίας, μετάδοση προκαθορισμένων μηνυμάτων κλπ.

Όταν μια κατάσταση συναγερμού πυρκαϊάς γίνει αντιληπτή από μία από τις παραπάνω συσκευές ανίχνευσης του συστήματος οι παρακάτω λειτουργίες ακολουθούν αυτόματα:

- i. Η φωτεινή ένδειξη που αντιστοιχεί στην πηγή που έχει ενεργοποιηθεί αναβοσβήνει επί του πίνακα.
- ii. Η τοπική συσκευή ήχησης συναγερμού εντός του πίνακα ενεργοποιείται.
- iii. Όλα τα αυτόματα προγράμματα τα σχετικά με το εντοπισθέν σημείο συναγερμού ενεργοποιούνται σύμφωνα με τις προκαθορισμένες εντολές και οδηγίες (π.χ. ενεργοποίηση σε αριθμό από σειρήνες, κλείσιμο πυράντοχων θυρών κλπ.).

### Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης

Στο υπόγειο του σχολείου (εμβαδόν > 250m<sup>2</sup>) θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με νερό, το οποίο θα περιλαμβάνει:

- τους υποδοχείς πυρόσβεσης (Springler) 1/2"
- Δίκτυο σωληνώσεων διαδρομής και διαμέτρου όπως φαίνεται στα σχέδια.
- Πυροσβεστικό συγκρότημα, για την κάλυψη των αναγκών του αυτόματου συστήματος πυρόσβεσης και του δικτύου της πυροσβεστικής φωλιάς της Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων.

Η εγκατάσταση πυρόσβεσης ανήκει στην Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ Κινδύνου Ομάδα II.

Οι σωληνώσεις ξεκινούν από το συλλέκτη του πυροσβεστικού συγκροτήματος στο μηχανοστάσιο, και τροφοδοτούν τα Springlers. Ένας ικλάδος τροφοδοτεί την ΠΦ στην αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων.

Το δίκτυο υπολογίστηκε για ταυτοχρονη λειτουργία 12 κεφαλών.

Στο δικτύο springler θα τοποθετηθεί βάνα διακοπής, συσκευή ανίχνευσης ροής ύδατος συνδεδεμένη με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου, και διάταξη μέτρησης της πίεσης.

Στο άκρο των πιο απομακρυσμένων ικλάδων θα τοποθετηθεί σύνδεση δοκιμής του συστήματος, η οποία θα καταλήγει σε σωλήνα διαμέτρου 25 mm με μανόμετρο, μέσω βάννας χωρίς χειρολαβή και σε ταχυσύνδεσμο ταπωμένο ιδιαίς διαμέτρου και θα διοχετεύει το νερό της δοκιμής χωρίς να προκαλούνται ζημιές.

Οι σωληνώσεις καταιονητήρων κατασκευάζονται για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 bar.

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

### Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο

- Δεξαμενή νερού
- Αντλητικό Πυροσβεστικό συγκρότημα
- Πυροσβεστικές φωλιές
- Στόμιο σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων
- Δίκτυο σωληνώσεων και εξαρτήματα δικτύου

Στα μόνιμα υδροδοτικά πυροσβεστικά δίκτυα κατηγορίας II για την λειτουργία της ΠΦ απαιτούνται 380 lt/min για λειτουργία 30min, με πίεση στην πιο απομακρυσμένη φωλιά 4,5 bar.

### Δεξαμενή νερού

Η χωρητικότητα της δεξαμενής νερού υπολογίζεται για την λειτουργία μιας πυροσβεστικής φωλιάς για 30min και την ποσότητα που απαιτείται για το δίκτυο των Springlers, δηλαδή:

$$380 \text{ lt/min} \times 30 \text{ min} + 660 \text{ lt/min} \times 60 \text{ min} = 51,00 \text{ m}^3.$$

Θα κατασκευαστεί δεξαμενή 51m<sup>3</sup> σε χώρο δίπλα στο μηχανοστάσιο πυρόσβεσης, η οποία θα τροφοδοτείται από το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης.

### Αντλητικό πυροσβεστικό Συγκρότημα

Η υδροδότηση των δικτύων πυρόσβεσης του κτιρίου γίνεται από δεξαμενή νερού μέσω αντλητικού συγκροτήματος, το οποίο εγκαθίσταται στο αντλιοστάσιο πυρόσβεσης, στο υπόγειο, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Το συνολικό υδροδοτικό σύστημα (Δεξαμενή Πυρόσβεσης και Πυροσβεστικό Συγκρότημα) υπολογίστηκε βάση της TOTEE2451.

Το Πυροσβεστικό Συγκρότημα είναι αυτόνομο θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 12845, και θα αποτελείται από:

- Μία κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία με τα παρακάτω στοιχεία:  
Παροχή : 65 m<sup>3</sup>/h.

- Μανομετρικό ύψος : 60 mΥΣ  
Ισχύς : 30,00Hp
- Μία πετρελαιοκίνητη αντλία με τα παρακάτω στοιχεία:  
Παροχή : 65,0 m3/h.  
Μανομετρικό ύψος : 60 mΥΣ  
Ισχύς : 40,00Hp
- Μία ηλεκτροκίνητη αντλία διατήρησης της πιέσεως (Jockey pump)  
Παροχή : 1,25 m3/h.  
Μανομετρικό ύψος : 70 mΥΣ  
Ισχύς : 3,0 Hp
- Ένα πιεστικό κώδωνα  
Παροχή : 300 lt

Ο υπολογισμός της παροχής της κάθε αντλίας έγινε έτσι ώστε να καλύπτει την ταυτόχρονη λειτουργία μιας πυροσβεστικής φωλιάς παροχής 380 lt/min και 12 SPRINKLERS του συστήματος "Υγρού" τύπου, παροχής 55 lt/min.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι αυτομάτου λειτουργίας πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του (PACKAGED), θα διαθέτει πιστοποιητικά UL, FM ή LPC ή άλλου αντίστοιχου οργανισμού ανεγνωρισμένου από το Ελληνικό κράτος ως ισοδύναμου, αποτελούμενο από:

- Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα με:

Οριζόντια φυγοκεντρική αντλία κατά EN733 με παροχή 65 m3/h, Μανομετρικό 60 m, και Πετρελαιοκινητήρα, Τετράχρονο, αερόψυκτο, τρικύλινδρο, με ισχύ N (DIN 70020) 40 hp κατά EN12845, Στροφές 2900 rpm, Εκκίνηση Ηλεκτρική με μίζα 12V.

Η αντλία μπορεί να αποδώσει το 140 % της παροχής στο 70 % της πίεσης από το σημείο λειτουργίας. Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα πραγματοποιείται μέσω ειδικού συνδέσμου με αποστάτη προκειμένου να διασφαλίζεται η συντήρηση του

Υδραυλικού τμήματος, χωρίς να αποσυναρμολογούνται οι σωληνώσεις (back pull-out design).

Το πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα εδράζεται με αντικραδασμικά πέλματα σε ισχυρής κατασκευής χαλύβδινη βάση. Θα συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου επαρκούς χωρητικότητας για συνεχή λειτουργία και αυτονομία 6 ωρών και 2 εναλλασσόμενες μπαταρίες τροφοδοσίας.

- Ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα, με:

Οριζόντια φυγοκεντρική αντλία κατά EN733, με σώμα από χυτοσίδηρο 250, παροχής 65 m3/h, Μανομετρικό 60 m, Άξονα Ανοξείδωτο AISI420, Στεγανοποίηση Μηχανική Carbon/Sic/EPDM, και ηλεκτροκινητήρα ασύγχρονο, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κλάσης μόνωσης F, Ισχύος P2 22kw / 30hp, Τάση 3~400V/50HZ, στροφές 2900 rpm Προστασία IP54.

Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα πραγματοποιείται μέσω ειδικού συνδέσμου με αποστάτη προκειμένου να διασφαλίζεται η συντήρηση του υδραυλικού τμήματος, χωρίς να αποσυναρμολογούνται οι σωληνώσεις (back pull-out design).

- Βοηθητική αντλία Jockey

Κατακόρυφη, πολυβάθμια, φυγοκεντρική αντλία με Χιτώνιο Ανοξείδωτο AISI304

Παροχή 1,24 m3/h, Μανομετρικό 70 m, Άξονα Ανοξείδωτο AISI304, Στεγανοποίηση Μηχανική Carbon/Ceramic και Ηλεκτροκινητήρα ασύγχρονο, τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κλάσης μόνωσης F, Ισχύος P2 2,2kw /3hp Τάση 3~400V/50HZ, Στροφές 2900 rpm Προστασία IP55. Αντλία και ηλεκτροκινητήρας απ' ευθείας συζευγμένα.

#### Πυροσβεστικές φωλιές

Θα τοποθετηθεί μια (1) ΠΦ στο χώρο της Αίθουσας Πολλαπλών χρήσεων και θα περιλαμβάνει:

Βάνα, γωνιακή, ορειχάλκινη Φ2" πίεσης δοκιμής 15atm, με ταχύνδεσμο Φ 1 3/4" από αλουμίνιο ή ορείχαλκο.

Εύκαμπτο κανάβινο σωλήνα επενδυμένο εσωτερικά με ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm διαμέτρου 1 3/4" και μήκους 20m. Ο σωλήνας θα φέρει και στα δυο άκρα ταχυσύνδεσμους από αλουμίνιο 1 3/4". Ο σωλήνας θα είναι τυλιγμένος σε κατάλληλο τύμπανο.

Πυροσβεστικό αυλό εκτόξευσης νερού από αλουμίνιο, βαρέως τύπου ρυθμιζόμενης δέσμης 380lt/min υπό πίεση 4,5atm, θα φέρει στο άκρο ταχυσύνδεσμο από αλουμίνιο 1 3/4", με δυνατότητα ρύθμισης σε συνεχή FOG.

Η σύνδεση της πυροσβεστικής φωλιάς προς τον κεντρικό σωλήνα του δίκτυου πυροσβέσεως θα γίνεται κατ' ελάχιστο με σωλήνα Φ2".

Η πυροσβεστική φωλιά θα είναι επίτοιχη σε ειδικά διαμορφωμένο ερμάριο στέρεας κατασκευής που θα φέρει την ένδειξη "Πυροσβεστική Φωλιά". Η πόρτα του ερμαρίου θα ανοίγει 180 μοίρες περίπου, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη του σωλήνα προς τις δύο κατευθύνσεις. Δε θα φέρει κλειδαριά.

Επισημαίνεται πως το δίκτυο πυρόσβεσης θα εφοδιασθεί με μανόμετρο στα πλέον απομακρυσμένα σημεία του, για τον έλεγχο της ελάχιστης πίεσης των 4,5bar στη δυσμενέστερη υδραυλικά πυροσβεστική φωλιά.

### Στόμιο σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων

Για τη σύνδεση των βυτιοφόρων αυτοκινήτων της πυροσβεστικής υπηρεσίας προς το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό, προβλέπεται ένα δίδυμο πυροσβεστικό υδροστόμιο εξωτερικά του κτιρίου σε εμφανή θέση πλησίον της εισόδου, τοποθετείται ορειχάλκινη πλάκα, η οποία φέρει δύο υποδοχείς των σωλήνων των πυροσβεστικών οχημάτων διαμέτρου 2 ½ και οι οποίοι θα ασφαλίζουν με καπάκια. Στην πλάκα θα αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα οι λέξεις "ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ".

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

Ο σωλήνας σύνδεσης του στομίου παροχής από τα πυροσβεστικά σχήματα είναι διαμέτρου 100 mm.

### Σωληνώσεις και εξαρτήματα δίκτυου

Οι σωληνώσεις θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου με ραφή με εξαρτήματα συνδέσεως και σχηματισμού επίσης γαλβανισμένα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο.

Η κατασκευή των σωλήνων θα ανταποκρίνεται προς τις προδιαγραφές ISO MEDIUM (πράσινη ετικέτα), DIN 2440.

Για τις καμπυλώσεις 90°C και τις γωνίες θα χρησιμοποιηθούν για όλες τις διαμέτρους σωληνώσεων απαραίτητα ειδικά τεμάχια.

Όλες οι ορατές σωληνώσεις θα στηρίζονται σε μόνιμα οικοδομικά στοιχεία.

Οι κατακόρυφοι σωλήνες θα στερεώνονται πάνω στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια διμερών χαλύβδινων στηριγμάτων (δακτυλίων). Το ένα στήριγμα θα πακτωθεί σε αρκετό βάθος μέσα στα οικοδομικά στοιχεία, ενώ το άλλο θα μπορεί να ξεβιδωθεί εύκολα με την βοήθεια κοχλιών.

Οι οριζόντιοι σωλήνες θα αναρτώνται από ειδικούς αναρτήρες τύπου «αχλάδι», από γαλβανισμένο χάλυβα.

Τα σημεία από τα οποία διέρχονται οι σωλήνες διαμέσου τοίχων ή δαπέδων και οι συνδέσεις στις εγκαταστάσεις, και τον εξοπλισμό δεν αποτελούν σημείο στήριξης των σωλήνων.

Όλα τα στηρίγματα των σωλήνων θα εξοπλιστούν με ελαστικό παρέμβυσμα πάχους τουλάχιστον 4mm.

Η αντοχή των στηριγμάτων στα δομικά στοιχεία πρέπει να συμφωνεί με τα αναγραφόμενα στον πίνακα 3.6.7/1 της ΤΟΤΕΕ 2451/86, ενώ η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος με τον πίνακα 3.6.7/2 της παραπάνω οδηγίας.

Το οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευασθεί με πολύ μικρή κλίση (0,5%) ώστε να φεύγουν οι φυσαλίδες του αέρα προς τις πλησιέστερες στήλες των σωληνώσεων.

Κατά την κατασκευή πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την ελεύθερη μετακίνηση των σωλήνων και την παραλαβή των επιμηκύνσεων λόγω συστολοδιαστολών. Έτσι, όταν περνούν οι σωλήνες μέσα από οικοδομικά στοιχεία (τοίχους, δάπεδα κ.λ.π.), πρέπει να περιβάλλονται από τμήμα ομοαξονικού σωλήνα (μανσόν) μεγαλύτερης διαμέτρου.

Οι βάννες θα είναι σφαιρικού τύπου (ball valves) ορειχάλκινες κοχλιωτές για διαμέτρους μέχρι 2" και συρταρωτού τύπου χυτοσιδηρές με φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους. Όλες οι βάννες θα έχουν ένδειξη της θέσης (ανοικτή-κλειστή). Οι βάννες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 ατμοσφαιρών.

Στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια θα τοποθετηθούν μανόμετρα βαθμονομημένα σε ATM με περιοχή ενδείξεων τέτοια ώστε ή μετρούμενη πίεση να βρίσκεται γενικά μεταξύ του 1/4 και 3/4 της περιοχής ενδείξεως. Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα, ακριβείας 2% περίπου, διαμέτρου 4".

Οι Βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές για διαμέτρους μέχρι 2" και φλαντζωτές για διαμέτρους πάνω από 2" και θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

Οι Κρουνοί εκκένωσης θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή προς την πλευρά της εκκενώσεως θα φέρουν σπείρωμα και πώμα έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση.

Οπου απαιτείται θα τοποθετηθούν ρυθμιστές πίεσης.

#### Φορητοί πυροσβεστήρες

Πυροσβεστήρας 6 Kg ξηράς σκόνης ABCDE 90%, κλείστρο με ασφαλιστικό πιστοποιημένο κατά CE, με μανόμετρο, και ενισχυμένη βάση τοίχου. Πιστοποιημένος κατά CE, EN3.

Φορητός πυροσβεστήρας CO<sub>2</sub> 5 Kgr

Φορητός πυροσβεστήρας CO<sub>2</sub> (Διοξείδιο του Ανθρακα), τύπου C5, κατάλληλος για κατάσβεση πυρκαϊών κατηγορίας Υγρών (B) και Αερίων (C) καυσίμων, παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.

Αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής ξηράς σκόνης 12 Kgr

Αποτελείται από φιάλη υπό πίεση κατασκευασμένη από ενισχυμένο χαλυβδόφυλλο με μανόμετρο για τον έλεγχο της εσωτερικής πίεσης και ειδική κεφαλή τύπου Sprinkler, που ενεργοποιείται αυτόματα όταν η θερμοκρασία ανέλθει στους 68°C, τοποθετημένη σε ειδική θέση προστατευμένη από τυχαία χτυπήματα, με ειδική βάση ανάρτησης.

#### **4.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

##### **Γενικά**

Η ηλεκτρική τροφοδότηση του Κτιρίου γίνεται από την πλευρά του Δημοτικού Δρόμου, Βορειοανατολικά, όπου το διερχόμενο δίκτυο της ΔΕΗ ευρίσκεται πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα διανομής του συγκροτήματος.

Η ηλεκτρική τροφοδότηση (230/400 V) των καταναλώσεων αναφέρθηκαν αναλυτικά στην παράγραφο 2.5.

Τα προβλεπόμενα ηλεκτρικά φορτία φαίνονται αναλυτικά στα τεύχη υπολογισμών της ηλεκτρολογικής μελέτης.

##### **Ηλεκτροδότηση**

Η ταυτοχρονισμένη ισχύς της εγκατάστασης σύμφωνα με τους υπολογισμούς, εκτιμάται ότι θα είναι 92,68 KW, που αντιστοιχεί στην κατηγορία της τυποποιημένης παροχής 6 της ΔΕΗ για 135KVA. Η τροφοδοσία θα γίνει με καλώδιο J1VV-R 3x120+70mm2.

Ο μετρητής θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης διατομής 70mm2, κατάλληλα προστατευμένος, με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Το τροφοδοτικό καλώδιο από τον μετρητή θα οδεύει εντός σωλήνα PE/Φ90, τοποθετημένου σε χαντάκι στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 70cm, με κατάλληλη σήμανση, έως την είσοδο του στο κτίριο στο χώρο των ΗΜ εγκαταστάσεων στο υπόγειο.

Προτείνεται αίτηση για εγκατάσταση Μετρητή διπλής κατεύθυνσης καταγραφής (καταγραφή της απορροφώμενης και εγχεόμενης από και προς το δίκτυο ενέργειας δηλαδή της εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας), ο οποίος είναι απαραίτητος για την σύνδεση του φωτοβολταϊκου συστήματος με ενεργειακό συμψηφισμό, έτσι ώστε να μην χρειαστεί η αντικατάσταση του απλού μετρητή μετά την υπογραφή της σύμβασης συμψηφισμού με τον ΔΕΔΔΗΕ.

##### **Δίκτυο διανομής**

Το διάγραμμα του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας φαίνεται στα σχετικά σχέδια της μελέτης. Τα επιμέρους ηλεκτρικά φορτία τροφοδοτούνται από αποκεντρωμένους ηλεκτρικούς υποπίνακες διανομής, που τροφοδοτούνται με την σειρά τους, από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα.

Προβλέπονται οι εξής πίνακες στην ηλεκτρική εγκατάσταση :

##### **Γενικος Πινακας**

Στο χώρο των ΗΜ εγκαταστάσεων στο υπόγειο του κτιρίου θα τοποθετηθεί ο Γενικός Πίνακας. Θα είναι μεταλλικός ή πλαστικός επίτοιχος και θα περιλαμβάνει:

- Την είσοδο ΔΕΗ, με αυτόματο διακόπτη ισχύος με ρύθμιση στα 160A, αυτόματο διακόπτη διαρροής 30mm με τορροειδή πυρήνα, όργανα μέτρησης (αμπερόμετρα, βολτόμετρο, μεταγωγέα βολτομέτρου) και ενδεικτικές λυχνίες
- Τις αναχωρήσεις γραμμών για τους υποπίνακες με αυτόματους διακόπτες ισχύος.

Ο πίνακας τροφοδοτείται με καλώδιο J1VV-R 3x120mm2+70mm2 από το δίκτυο της ΔΕΗ, το οποίο μετά την είσοδο του στο κτίριο θα οδεύει σε ανεξάρτητη σχάρα, για προσθετη σφάλεια.

##### **Υποπίνακες**

Στο κτίριο θα τοποθετηθούν οι παρακάτω υποπίνακες:

- Πίνακας υπογείου: θα τροφοδοτεί τον γενικό φωτισμό των χώρων του υπογείου (αποθήκες, διάδρομοι, αποδυτήρια) και τους ρευματοδότες.
- Πίνακας ανελκυστήρα
- Πίνακας αντλιοστασίου Πυρόσβεσης
- Πίνακας μηχανοστασίου θερμανσης
- Πίνακας αντλιών φρεατίου συλλογής απορροής νερών δαπέδου υπογείου
- Πίνακας Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων.
- Γενικός Πίνακας Ισογείου
- Πίνακας κυλικείου
- Πίνακας Εργαστηρίου πληροφορικής
- Πίνακας χώρου Φαγητού
- Πίνακας ορόφου
- Πίνακας εξωτερικού φωτισμού (Pillar)

Όλοι οι υποπίνακες στην είσοδο τους εκτός από τα όργανα προστασίας (διακόπτη φορτίου και ασφάλεια) θα φέρουν αυτόματο διακόπτη διαρροής 30mA, αναλόγου εντάσεως.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν χωριστές μπάρες ουδετέρου και γείωσης. Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για το ρεύμα βραχυκύκλωσης στη θέση του Πίνακα.

Κάθε πίνακας θα διαθέτει δυνατότητα 25% για εφεδρικές παροχές, τόσο ως προς τις αναχωρήσεις, όσο και ως προς την ισχύ του.

Τα μονογραμμικά σχέδια πινάκων του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας φαίνονται στο αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

### Προστασία γραμμών

Οι κεντρικές διανομές τροφοδοσίας ηλεκτρικών πινάκων προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες.

Η προστασία γραμμών φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ. γίνεται με μικροαυτόματους.

Για τις γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι τύπου B ενώ για τις αντίστοιχες κίνησης π.χ. εναλλάκτες θερμότητας, εσωτερικές μονάδες VRV, μικρούς μεμονωμένους ανεμιστήρες και συσκευές, μικροαυτόματοι τύπου C.

Η προστασία γραμμών κινητήρων αντλιών, ανεμιστήρων κλιματιστικών μονάδων και λοιπών συσκευών θα γίνεται είτε με μικροαυτομάτους, είτε με αυτόματους διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενα θερμικά.

### Οδεύσεις δικτύου - Κατασκευή εγκατάστασης

Στα σχέδια της μελέτης Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων φαίνονται οι οδεύσεις των καλωδίων.

Σε γενικές γραμμές φροντίζεται οι οδεύσεις να είναι τέτοιες ώστε να μην προσβάλλεται η αισθητική του κτιρίου, να εξασφαλίζονται οι συντομότερες διαδρομές και να επιτυγχάνεται η ασφάλεια της εγκατάστασης.

Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U με όδευση ομαδικά σε διάτρητες μεταλλικές σχάρες στις κατασκευές από γυψοσανίδα (ψευδοδόκαρα) στο ισόγειο και στον όροφο, και στην ψευδοροφή της Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση κάτω από το ύψος των ψευδοροφών θα κατασκευαστεί χωνευτή και τα καλώδια τροφοδότησης των καταναλώσεων θα οδεύσουν μέσα σε πλαστικούς ηλεκτρολογικούς σωλήνες ελαφρού τύπου (για οπτοπλινθοδομές) και βαρέως τύπου (χωνευτή εγκατάσταση σε σκυρόδεμα).

Στα μηχανοστάσια η ηλεκτρική εγκατάσταση θα κατασκευαστεί εμφανής.

Υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές θα τοποθετούνται μέσα σε ευκαμπτες σωληνώσεις PVC ή HDPE. Οι σωληνώσεις θα οδεύουν μέσα σε τάφρους ελάχιστου πλάτους 0,40m, και βάθους 0,70m, εγκιβωτισμένες σε άμμο. Η επίχωση των τάφρων θα γίνει με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής.

Οι σχάρες των καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται (καπάκια, στροφές, ταφ, σύνδεσμοι κλπ.) Τα καλώδια θα στερεωθούν πανω σ' αυτές αν απαιτείται και θα είναι ευθυγραμμισμένα.

Τα μεγέθη των σχαρών θα είναι τέτοια έτσι ώστε το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν αρχικά να μην υπερβαίνει τα  $\frac{3}{4}$  του ονομαστικού φορτίου που μπορεί να μεταφέρει η σχάρα και να μην καταλαμβάνεται χώρος που να υπερβαίνει τα  $\frac{3}{4}$  του διαθέσιμου χώρου της σχάρας.

Σε περίπτωση που αγωγοί ισχυρών και ασθενών ρευμάτων οδεύουν παράλληλα θα χρησιμοποιηθούν χωριστές σχάρες και αν οδεύουν σε τοιχό τα καλώδια ισχυρών θα τοποθετηθούν ψηλότερα και σε απόσταση μεγαλύτερη από 5cm.

Για την όδευση των καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση:

- Πλαστικές σωλήνες PE κατάλληλες για υπεδάφιες οδεύσεις. Θα χρησιμοποιηθούν για τις οδεύσεις εξωτερικού φωτισμού και για το παροχικό καλώδιο.
- Μεταλλικές διάτρητες σχάρες για οδεύσεις εντός ψευδοροφών.
- Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες.

Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

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

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

### Εγκατάσταση φωτισμού

#### Παράμετροι σχεδιασμού

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701/1/2017 (Πίνακας 2.4) η στάθμη γενικού φωτισμού για την χρήση "Πρωτοβάθμια-Δευτεροβάθμια εκπαίδευση" είναι 300 lx με επίπεδο αναφοράς μέτρησης 0,80m όπως επίσης και για την Χρήση Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων.

Για τους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη για κάθε χώρο οι απαιτήσεις φωτεινότητας του παρακάτω πίνακα:

| Χώρος                     | Φωτεινότητα (LUX) |
|---------------------------|-------------------|
| Αίθουσα Διδασκαλίας       | 300               |
| Εργαστήριο                | 300               |
| Γραφεία                   | 500               |
| Διάδρομοι, κλιμακοστάσια  | 100               |
| Χώροι Υγιεινής            | 200               |
| Αποθήκες - Η/Μ χώροι      | 150               |
| Βιβλιοθήκη                | 500               |
| Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων | 300               |

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων, εκτός από τις απαιτήσεις της φωτοτεχνικής μελέτης γίνεται και με βάση τις απαιτήσεις των χώρων όσον αφορά τον βαθμό προστασίας και το επιθυμητό είδος φωτισμού.

Έτσι λοιπόν τα φωτιστικά σώματα σε συγκεκριμένους χώρους (χώροι υγιεινής, μηχανοστασιο, υγροί χωροί υπογειου, περιβαλλων χωρος,) είναι βαθμού προστασίας IP 65 ενώ αυτά των λοιπών εσωτερικών χώρων είναι βαθμού προστασίας IP 40.

Λαμβάνεται επίσης υπόψη το λειτουργικό κόστος του ηλεκτροφωτισμού το οποίο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερο. Για τον σκοπό αυτό φροντίζεται να διασφαλίζεται η δυνατότητα περιορισμού της ταυτόχρονης λειτουργίας όλων των φωτιστικών σωμάτων σε ένα χώρο (τοποθέτηση περισσοτέρων του ενός διακόπτη, λειτουργία των φωτιστικών διαδρόμων μέσω διακοπτών αλλε ρετούρ κ.λ.π)

### Είδη φωτιστικών σωμάτων

#### **Αίθουσες Διδασκαλίας - εργαστήρια**

Φωτιστικό σώμα οροφής, Led, από πρεσσαριστό αλουμίνιο ηλεκτροστατικά βαμμένο, με opal κάλυμμα για διάχυτο φωτισμό, 36W/3834Lm ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ FOGLIO S LED 36W ή ισοδύναμο

#### **Διάδρομοι**

Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής, Led, από πρεσσαριστό αλουμίνιο ηλεκτροστατικά βαμμένο, με opal κάλυμμα για διάχυτο φωτισμό, 28W/2529Lm ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ FOGLIO LED 28W ή ισοδύναμο

#### **Κλιμακοστάσια-γραφεια**

Φωτιστικό σώμα οροφής, Led, από πρεσσαριστό αλουμίνιο ηλεκτροστατικά βαμμένο, με opal κάλυμμα για διάχυτο φωτισμό, 72W/6666Lm ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ FOGLIO H S LED 72W ή ισοδύναμο

#### **Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων**

Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής, Led, από πρεσσαριστό αλουμίνιο ηλεκτροστατικά βαμμένο, με opal κάλυμμα για διάχυτο φωτισμό τετραγωνο , 36W/3546Lm ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ FOGLIO Q H LED 36W ή ισοδύναμο

#### **Χώροι υπογείου**

Φωτιστικό οροφής φθορισμού από πρεσσαριστό αλουμίνιο ηλεκτροστατικά βαμμένο, με κάλυμμα προστασίας IP65, με ηλεκτρονικά όργανα έναυσης, με δύο λαμπτήρες φθορισμού T5, 2x28W/3816lm, ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F Linda 2x28W T16 ή ισοδύναμο και για τα μηχανοστάσια 2x49W/6310lm, ενδεικτικού τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F Linda 2x49W T16 ή ισοδύναμο

#### **Εξωτερικός φωτισμός κτιρίου**

Φωτιστικό σώμα βραχίονα, προστασίας IP 66 με σώμα από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο με λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων 150W, ενδεικτικού τύπου SMART VP ΠΕΤΡΙΔΗΣ ή ισοδύναμο.

#### **Γήπεδα μπασκετ και βολευ**

Προβολέας ασύμμετρης δέσμης, IP66, με σώμα από χυτοπρασσαριστό αλουμίνιο, με ανταυγαστήρα από αλουμίνιο, ενδ. τύπου ΠΕΤΡΙΔΗΣ MACH 5 Asymmetrical ή ισοδύναμο, με ένα λαμπτήρα λαμπτήρων μεταλλικών αλογονιδίων 250W και 400 W /4500°K.

## Ηλεκτρικό δίκτυο φωτισμού

Όλα τα ορατά φωτιστικά σώματα τροφοδοτούνται με καλώδια τύπου A05VV-U (NYM) ή τύπου J1VV (NYY) εντός χωνευτών σωλήνων. Τα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής τροφοδοτούνται με καλώδια τύπου A05VV-U (NYM) και οδεύουν σε σχάρες. Η διατομή των καλωδίων είναι 1.5 mm<sup>2</sup>.

Οι διακόπτες των κύριων χώρων και των διαδρόμων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση. Οι διακόπτες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo. Οι διακόπτες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo.

## Εγκατάσταση ρευματοδοτών - κίνησης

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου schuko, 16A/250V. Οι ρευματοδότες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί.

Γενικά οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,30m από το δάπεδο. Ρευματοδότες πάγκων εργασίας θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,20m από την επιφάνεια εργασίας.

Οι ρευματοδότες των κύριων χώρων και των διαδρόμων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση. Οι ρευματοδότες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo. Οι ρευματοδότες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo.

Η εγκατάσταση κίνησης αφορά την τροφοδότηση των συσκευών και των μηχανημάτων με ανεξάρτητες γραμμές από τους ηλεκτρικούς πίνακες των χώρων στους οποίους βρίσκονται.

Η τροφοδότηση των ρευματοδοτών θα γίνεται με χωριστές γραμμές με αγωγούς διατομής 2,5mm<sup>2</sup> που θα προστατεύονται με μικροαυτόματους.

Η τροφοδότηση των διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών θα γίνει με αγωγούς διατομής τουλάχιστον 1,5mm<sup>2</sup>, ανάλογα με την ισχύ τους και τους υπολογισμούς. Οι διατομές φαίνονται αναλυτικά στο αντίστοιχο μονογραμμικό διάγραμμα πινάκων.

## Γείωση εγκατάστασης

Για την γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα εφαρμοσθεί η μέθοδος της ουδετέρωσης. Η σύνδεση του αγωγού προστασίας με τον ουδέτερο γίνεται στον κύριο ζυγό γείωσης της παροχής στους Μετρητές της ΔΕΗ.

Κάθε μεταλλικό τμήμα των συσκευών και των μηχανημάτων και γενικά της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, που κανονικά δεν πρέπει να βρίσκεται υπό τάση (εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη), συνδέεται με αγωγό προστασίας [PE] ο οποίος οδεύει μαζί με τους τροφοδοτικούς αγωγούς στο ίδιο καλώδιο με αυτούς και καταλήγει στον ζυγό γείωσης προστασίας κάθε Υποπίνακα. Οι ζυγοί γείωσης προστασίας των Υποπίνακων συνδέονται, με ιδιαίτερο αγωγό προστασίας [PE] ο οποίος οδεύει μαζί με τους τροφοδοτικούς αγωγούς στο ίδιο καλώδιο με αυτούς ή όχι ανάλογα με την διατομή του, με τον ζυγό γείωσης προστασίας του Γενικού Πίνακα.

Στο κτίριο κατασκευάζεται σύστημα θεμελιακής γείωσης.

Θα τοποθετηθεί τανία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη St/Zn 30x3.5 mm η οποία συνδέεται στον σιδηρό οπλισμό των θεμελίων με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2,0 m. Η έκταση της επιφάνειας ανάπτυξης της τανίας φαίνεται στο σχετικό σχέδιο. Η θεμελιακή γείωση θα εγκιβωτισθεί στην πλάκα θεμελίωσης, σε μορφή κλειστού βρόχου. Στα σημεία που συναντά αρμό διαστολής θα διακόπτεται η συνέχειά της στο σημείο αυτό και θα συνδέεται σε υποδοχή γειώσεως η οποία θα πακτώνεται εντός του τοιχείου και σε ύψος περίπου 50cm από την τελική στάθμη. Η συνέχεια της θεμελιακής γείωσης θα πραγματοποιείται με όμοιο τρόπο και από την άλλη πλευρά του αρμού διαστολής. Η γεφύρωση των δύο υποδοχών θα πραγματοποιείται με χάλκινο αγωγό και συνδέσμους ακροδέκτες.

Από την ταινία γείωσης αναχωρεί χάλκινος αγωγός 70 mm<sup>2</sup> για σύνδεση με την μετρητική διάταξη. Ακόμα προβλέπονται άνοδοι στο εσωτερικό του κτιρίου στο ηλεκτροστάσιο, στο μηχανοστάσιο ανελκυστήρα, στο λεβητοστάσιο, στο μηχανοστάσιο πυρόσβεσης, καθώς και σε επιλεγμένα σημεία όπου τοποθετούνται ισοδυναμικές γέφυρες με ακροδέκτες από ανοξείδωτο χάλυβα ή ζυγούς γείωσης για την κατασκευή ισοδυναμικών συνδέσεων ΣΙΣ (γείωση οδηγών ανελκυστήρα, σωληνώσεων θέρμανσης, πυρόσβεσης, γείωση εσχάρων τοποθετησης καλωδίων, καπνοδοχών και αεραγωγών).

Στα σχετικά σχέδια φαίνονται οι λεπτομέρειες κατασκευής της εγκατάστασης.

Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1Ω, στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθεί και η γείωση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας, εφόσον υπάρχει.

Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί συνολική αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια.

Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν σε ειδικά φρεάτια έτσι ώστε το σημείο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με την κεφαλή του ηλεκτροδίου να είναι επισκέψιμο και άμεσα ελεγχόμενο.

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων θα γίνει είτε με την βοήθεια σφύρας είτε με κατάλληλο διατρητικό μηχάνημα. Στην περίπτωση που το έδαφος είναι χαμηλής αγωγιμότητας, βραχώδες, επιβάλλεται η πλήρωση των οπών που θα ανοιχτούν, με βελτιωτικό. Όλα τα εξαρτήματα του ηλεκτροδίου, όπως ο σφικτήρας σύνδεσης με τον αγωγό καθόδου και επιμήκυνσης των θα ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 50164-1.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι κατακόρυφα, ραβδοειδή, διαστάσεων Φ14x1500mm, κατασκευασμένα από χαλύβδινο πυρήνα επιχαλκωμένο ηλεκτρολυτικά, με πάχος επιχάλκωσης τουλάχιστον 250μm. Η σύνδεση μεταξύ τους και με την θεμελιακή γείωση θα γίνει με αγωγό 25mm<sup>2</sup> χάλκινο και κατάλληλους σφικτήρες.

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Θα κατασκευασθεί εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας για την προστασία του Κτιρίου και των περιεχομένων του από τα αποτελέσματα πτώσης κεραυνού, στάθμης προστασίας IV σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 και EN 62305-2:2006.

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας θα αρχίζει από το συλλεκτήριο σύστημα σύλληψης του κεραυνού και θα καταλήγει στο σύστημα γείωσης.

### Συλλεκτήριο Σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα θα κατασκευασθεί από χαλύβδινο αγωγό θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/TZn) κυκλικής διατομής διαμέτρου 8mm.

Ο συλλεκτήριος αγωγός θα εγκατασταθεί στην οροφή του κτιρίου (δώμα Α' ορόφου και δώμα Αίθουσας πολλαπλών χρήσεων) και στις ακμές (στηθαία) και αιχμές των διαφόρων τμημάτων του και θα σχηματίζει βρόγχους μεγίστων διαστάσεων 20x20m, σύμφωνα με την στάθμη προστασίας της εγκατάστασης και το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1197/2002.

Η στήριξη του συλλεκτήριου αγωγού θα γίνει με ειδικά στηρίγματα. Τα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλα για την επιφάνεια επάνω στην οποία θα τοποθετηθούν έτσι ώστε να μην προκαλούν φθορές ή αλλοιώσεις. Όταν τοποθετούνται σε μονωμένο δώμα θα αποφεύγεται η διάτρηση της μόνωσης και αν αυτό είναι αναπόφευκτο τότε θα λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση της μόνωσης (στηρίγμα με πλαστικό παρέμβυσμα).

Η στήριξη των αγωγών γίνεται περίπου ανά 1m (για μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 8mm) και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού ένα πριν και ένα μετά την αλλαγή. Το υλικό των στηρίγμάτων θα είναι το ίδιο με εκείνο του αγωγού.

Κάθε 20m συλλεκτήριου αγωγού καθώς και σε όλα τα σημεία διασταυρώσεως συλλεκτηρίων αγωγών θα παρεμβάλλεται εξάρτημα απορρόφησης των συστολοδιαστολών του συλλεκτήριου αγωγού.

Οτιδήποτε αγώγιμο υπερβαίνει το ύψος του δώματος ή της σκεπής (καμινάδα, κλιματιστικές μονάδες, ηλιακοί συλλέκτες, κεραίες TV) θα συνδεθεί αγώγιμα με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω κατάλληλων συνδέσμων για επίπεδες επιφάνειες και κατάλληλων περιλαμίων για σωληνώσεις, υδρορροές κλπ.

Στις μη αγώγιμες επιφάνειες θα τοποθετούνται ακίδες πάνω σε ιστούς οι οποίες θα συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα.

### Αγωγοί Καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του συλλεκτηρίου συστήματος με τη γείωση θα είναι από αγωγό χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) διαμέτρου Φ10mm. Οι αγωγοί καθόδου τοποθετούνται με μέση απόσταση μεταξύ τους περίπου 15m. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-E2/2002 ή απαιτούμενη απόσταση αγωγών καθόδου για την Στάθμη Προστασίας IV είναι 25m.

Οι αγωγοί καθόδου, θα εγκιβωτισθούν στα υποστηλώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα και αν αυτό δεν είναι εφικτό θα είναι ορατοί.

### Ωρατοί αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα οδεύουν εξωτερικά του κτιρίου, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθύγραμμη κατακόρυφη διαδρομή και θα αποτελούν, όπου αυτό είναι εφικτό, προέκταση των συλλεκτήριων αγωγών.

Ο αριθμός των αγωγών θα είναι άρτιος, οι δε αποστάσεις από πόρτες, παράθυρα και λοιπά ανοίγματα θα ακολουθούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 1197-E2:2002. Η στήριξη τους, ανάλογα με την επιφάνεια καθόδου, ακολουθεί του κανόνες που διέπουν και τους αγωγούς του συλλεκτηρίου συστήματος.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Εάν δεν είναι δυνατή η χρήση ιδίου υλικού, τότε θα παρεμβάλλεται διμεταλλικό εξάρτημα μεταξύ των δύο διαφορετικών υλικών ή θα χρησιμοποιείται εξάρτημα από υλικό συμβατό με αμφότερα τα υλικά.

Όταν η διαχωριστική απόσταση (d) μεταξύ των αγωγών καθόδου και των μεταλλικών εγκαταστάσεων είναι μικρότερη από την απόσταση ασφαλείας (s), όπως αυτή ορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1197, απαιτείται η μεταξύ τους γεφύρωση μέσω κατάλληλου σφικτήρα διασταύρωσης.

Σε απόσταση ενός έως δύο μέτρων από την είσοδο του αγωγού καθόδου στο έδαφος θα τοποθετείται αε κάθε αγωγό ένας λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου για την μέτρηση του συστήματος γείωσης, τον διαχωρισμό του συστήματος γείωσης από το συλλεκτήριο σύστημα και τους αγωγούς καθόδου, και την συντήρηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Για επιπλέον προστασία του αγωγού καθόδου από μηχανικές καταπονήσεις, θα χρησιμοποιείται προστατευτικός αγωγός ως μέρος του αγωγού καθόδου, Φ16 mm, μήκους 2 m. Θα τοποθετείται 1,5 m πριν την είσοδο της καθόδου σιο χώμα ενώ το υπόλοιπο 0,5 m του μήκους του που θα είναι εντός του εδάφους θα συνδέεται μέσω χάλκ/νου αγωγού με την γείωση του κτιρίου.

Άλλος τρόπος μηχανικής προστασίας είναι η συνέχιση του αγωγού με ταινία 30x3,5 mm με την παρεμβολή κατάλληλου σφιγκτήρα.

Οι αγωγοί καθόδου, για 20-30 cm πριν και μετά την είσοδο τους στο έδαφος, θα επενδύονται με αντίδιαβρωτική ταινία νια την αποφυγή διάβρωσης τους λόγω της μετάβασης από το σκυρόδεμα στο έδαφος.

#### Εγκιβωτισμένοι αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου (Φ10) θα εγκιβωτίζονται στα υποστυλώματα και στα τοιχεία του κτιρίου κατά την κατασκευή του και θα γεφυρώνονται με τον σιδηρό οπλισμό ανά 2 m με κατάλληλα στηρίγματα, εξασφαλίζοντας έτσι την στήριξη τους και την ηλεκτρική τους σύνδεση με τον οπλισμό του κτιρίου.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών καθόδου για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Μέσω ειδικού σφιγκτήρα θα γίνεται η σύνδεση των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

#### Σύστημα Γείωσης

Θα κατασκευασθεί θεμελιακή γείωση, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο "Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων".

## **4.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **Εγκατάσταση τηλεφώνων-DATA**

Η εισαγωγή του καλωδίου του παρόχου τηλεφωνίας θα γίνει στην ειδική κατασκευή στην είσοδο του Σχολείου στην οποία θα τοποθετηθεί και ο Μετρητής ΔΕΗ. Η είσοδος του καλωδίου στο κτίριο θα γίνει με υπόγεια όδευση σε σωλήνα PE Φ50. Το καλώδιο παροχής θα είναι UTP/cat 6 ανθυγρό.

Η εγκατάσταση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EIA/TIA 568A, θα είναι cat 6/100 Mbps και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Κεντρικός κατανεμητής – Rack, τοποθετημένος στον χώρο ΗΜ του υπογείου.
- Οριζόντια καλωδίωση
- Λήψεις φωνής και δεδομένων

Στον κεντρικό κατανεμητή θα καταλήγει η οριζόντια καλωδίωση του συγκροτήματος και θα γίνει η μικτονόμηση μεταξύ της Οριζόντιας Καλωδίωσης από τις πρίζες RJ45 με το εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο του ΟΤΕ, το Τηλεφωνικό Κέντρο και τον Κεντρικό Ηλεκτρονικό Υπολογιστή. Η μικτονόμηση θα γίνει σε μετώπες μικτονόμησης UTP 24RJ45 (patch panels) με την βοήθεια των καλωδίων μικτονόμησης χαλκού. Ο κατανεμητής θα έχει 25% εφεδρεία χώρου. Το πλαίσιο του κατανεμητή θα είναι ένα τυποποιημένο ικρίωμα (rack) χωρητικότητας 21", βάθους 60cm. Ο εξοπλισμός του Κατανεμητή θα συμπληρώνεται από τα υπόλοιπα απαραίτητα εξαρτήματα (πολύπριζα, switch κλπ.).

Συγκεκριμένα θα αποτελείται από:

- 3 μετώπες μικτονόμησης UTP 24RJ45, 1U, cat 6
- 3 μετώπες διέλευσης 2U, 2 αξόνων
- 3 SWITCH 24 υποδοχέων,
- 1 ραφι (τηλεφωνικό κέντρο VoIP, Rack mount)
- 1 ράφι (router ADSL)
- 1 κατανεμητή ρεγκλετών με αντικεραυνικά
- 1 πολύπριζο 8 θέσεων

Οι Λήψεις Φωνής και Δεδομένων θα γίνουν σε πρίζες τύπου RJ45 cat 6 UTP, σύμφωνα με τα σχέδια.

Η Οριζόντια Καλωδίωση θα συνδέει τις Λήψεις Φωνής και Δεδομένων με τον Κατανεμητή. Η οριζόντια καλωδίωση δεν πρέπει να έχει μήκος μεγαλύτερο από 90m. Το δίκτυο της καλωδίωσης θα κατασκευασθεί με καλώδια τύπου UTP 4" cat.6.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ψηφιακό αυτόματο 2 εξωτερικών ISDN και 20 εσωτερικών γραμμών (16 εγκατεστημένες λήψεις).

### **Εγκατάσταση R-TV**

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί ανεξάρτητο δίκτυο λήψης συμβατικού και δορυφορικού σήματος τηλεόρασης. Η εγκατάσταση θα αρχίζει από τις κεραίες στο δώμα του κτιρίου και θα καταλήγει στις λήψεις ραδιοφωνικού και τηλεοπτικού σήματος.

Η εγκατάσταση θα αποτελείται από:

- ιστό και κεραία UHF
- δορυφορική κεραία
- ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- Καλωδιώσεις

## - Πρίζες

Στον ιστό θα στερεωθεί κεραία ραδιοφώνου για AM/FM και μια κεραία τηλεόρασης για την περιοχή UHF. Η κεραία UHF θα τοποθετηθεί πάνω σε γαλβανισμένο μεταλλικό ιστό στο Δώμα του κτιρίου, και θα είναι ευρείας περιοχής απολαβής.

Η δορυφορική κεραία θα τοποθετηθεί πάνω σε ειδική βάση στο δώμα του κτιρίου, θα έχει κάτοπτρο αλουμινίου διαμέτρου 1,40m, ηλεκτροστατικά βαμένο, με κεφαλή από αλουμίνιο, με θόρυβο μικρότερο από 0,6db.

Στο χώρο των εγκαταστάσεων στο υπόγειο θα τοποθετηθεί ο ενισχυτής γραμμής από την κεραία UHF και ο απαραίτητος ηλεκτρονικός εξοπλισμός για την υποδοχή των σημάτων από τις κεραίες και τη διανομή τους στο διακλαδωτήρα σήματος του κτιρίου.

Από κάθε διακλαδωτήρα σήματος του κτιρίου θα αναχωρεί ένα ανεξάρτητο καλώδιο με αντίσταση 75Ω προς κάθε πρίζα (λήψη).

Τα καλώδια θα είναι ομοαξονικά θωρακισμένα, θα έχουν σύνθετη αντίσταση 75Ω, θα είναι κατάλληλα γιά την διανομή ψηφιακού δορυφορικού σήματος, θα έχουν μέγιστες απώλειες 17dB/100m στα 850MHz και θα είναι κατάλληλα γιά έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία.

Οι πρίζες TV-RD-SAT θα είναι κατάλληλες γιά χωνευτή τοποθέτηση, θα επιτρέπουν τη σύνδεση δύο καλωδίων γιά τη λήψη απλού και ψηφιακού δορυφορικού σήματος.

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός της εγκατάστασης TV θα αποτελείται από ενισχυτή γραμμής, τοποθετημένος στον χώρο HM του υπογείου, από την κεραία UHF και διακλαδωτήρες γιά την υποδοχή των σημάτων από τις κεραίες και τη διανομή τους στις πρίζες. Ο ενισχυτής θα είναι τύπου γραμμής, περιοχής 45 έως 850MHz, ρυθμιζόμενος από 28 έως 35dBmV, ανάλογα με τις απαιτήσεις του δικτύου. Οι διακλαδωτήρες θα είναι τύπου διέλευσης, κατάλληλοι γιά την περιοχή 5 έως 2050MHz.

## Μεγαφωνική εγκατάσταση

Στο κτίριο θα τοποθετηθούν δύο ανεξάρτητες μεγαφωνικές εγκαταστάσεις στον χώρο του Σχολείου και στην Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων, αποτελούμενες από το Ενισχυτικό Κέντρο, τις απαραίτητες καλωδιώσεις και τα Μεγάφωνα.

Κάθε εγκατάσταση θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Ενισχυτής 100V
- Καλωδιώσεις
- Εσωτερικά Μεγάφωνα
- Εξωτερικά Μεγάφωνα
- Φορητό Μικρόφωνο
- Υποδοχές XLR σύνδεσης Μικροφώνων
- Διάφορες Πηγές Ήχου

Το Ενισχυτικό Κέντρο του Σχολείου θα τοποθετηθεί στο Γραφείο Διεύθυνσης και το άλλο στην Αίθουσα πολλαπλών Χρήσεων.

Το σύστημα αναγγελιών θα χωριστεί σε ζώνες για να μπορεί να γίνεται αναγγελία σε κάθε μία χωριστά ή και σε όλες μαζί.

Τα εσωτερικά μεγάφωνα αναγγελιών θα είναι επίτοιχα. Τα εξωτερικά μεγάφωνα θα είναι τύπου κόρνας.

Στο Γραφείο του Διευθυντή, και στην Είσοδο του Σχολείου τοποθετείται μία διπλή λήψη μικροφώνου. Το δίκτυο καλωδιώσεων θα κατασκευασθεί με ειδικά καλώδια μεγαφώνων, διατομής 2x2,5mm2.

## **Εγκατάσταση Κουδουνιών**

Η εγκατάσταση Κουδουνιών θα αποτελείται:

- Μονάδα Ελέγχου
- Καλωδιώσεις
- Κουδούνια

Η Μονάδα Ελέγχου θα τοποθετηθεί στο Γραφείο Διεύθυνσης.

Το δίκτυο καλωδιώσεων θα κατασκευασθεί με καλώδια A05VV-U 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Κουδούνια θα τοποθετηθούν στους Διαδρόμους και στον Αύλειο Χώρο.

## **Εγκατάσταση συστήματος Ασφαλείας**

Το σύστημα θα είναι συμβατικού τύπου και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Κεντρικός πίνακας ασφαλείας
- Πληκτρολόγια χειρισμών και ενδείξεων
- Ανιχνευτές κίνησης
- Μαγνητικές επαφές
- Σειρήνες συναγερμού εσωτερικών χώρων
- Σειρήνες συναγερμού εξωτερικών χώρων

Ο κεντρικός πίνακας ασφαλείας θα τοποθετηθεί στο Γραφείο Διεύθυνσης. Το σύστημα ασφαλείας θα καλύπτει τους χώρους των Γραφείων, Ιατρείο, Χώρο φύλακα, Αρχείο και το Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών.

Το σύστημα θα αποτελείται από 5 ζώνες ελέγχου.

Ζώνη 1: Μικρό γραφείο, Ιατρείο, Χώρος Φύλακα

Ζώνη 2: Γραφείο Διεύθυνσης, Γραμματεία,

Ζώνη 3: Αρχείο, Γραφείο Δασκάλων, Μικρό Γραφείο

Ζώνη 4: Εργαστήριο Πληροφορικής

Ζώνη 5: Γραφείο Συλλόγου

Όλες οι συσκευές του συστήματος θα είναι του ίδιου Οίκου για καλύτερη συμβατότητα.

Το δίκτυο καλωδιώσεων θα κατασκευασθεί με καλωδιο συναγερμού διατομής 0,22 mm<sup>2</sup>.

#### **4.7 ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ**

##### **Θέρμανση**

Θα εγκατασταθούν δύο ανεξάρτητα συστήματα θέρμανσης των χώρων, για το Σχολείο και για την Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων.

Για την θέρμανση των χώρων του Σχολείου θα τοποθετηθουν πεντε αντλιες θερμοτητας αέρος νερου, θερμοκρασίας προσαγωγης στα σωματα 55 C, ονομαστικης ισχυος 16KW για θερμοκρασια περιβαλλοντος 7 C και θερμοκρασια προσαγωγης νερου 35 C.

Η αντλια αποτελείται από μία μονάδα η οποία περιλαμβάνει τόσο το ψυκτικό όσο και το υδραυλικό μέρος.

Το ψυκτικό κύκλωμα είναι ολοκληρωμένο και το ψυκτικό μέσο που χρησιμοποιεί είναι R410A.

Ο συμπιεστής είναι σπειροειδής (scroll) ερμητικού τύπου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Έχει κινητήρα DC inverter.

Το υδραυλικό μέρος περιλαμβάνει κυκλοφορητή, δοχείο διαστολής, διακόπτη ροής, φίλτρο, ασφαλιστική διάταξη και εξαεριστικό δικτύο νερού.

Η θερμοκρασία του νερού προσαγωγής ορίζεται από το χρήστη μέσω του απομακρυσμένου χειριστηρίου που βρίσκεται στο γραφειο διευθυνσης.

Οι αντλιες συνδεονται σε κοινο συλλεκτη και τροφοδοτουν το δοχειο αδρανειας χωρητικοτητας 500lt. και στη συνεχεια το κεντρικο δικτυο θερμανσης.

Οι αντλιες τροφοδοτουνται με νερο με σωληνωσεις PP-R εντος του δαπεδου, με μονωση 19mm τοποθετημενες μεσα σε σωληνα προστασιας HDPE.

Το κεντρικό δίκτυο σωληνώσεων της εγκατάστασης θέρμανσης θα κατασκευαστεί από πλαστικους σωλήνες από PP-R καταλληλους για θερμανση, και θα μονωθούν με μονωτικό υλικό πάχους 9mm για διαμέτρους μέχρι Φ25mm, 11mm για διαμέτρους μέχρι Φ40mm και 13mm για διαμέτρους μέχρι Φ90mm.

Οι σωληνώσεις των ενδοδαπεδιων κυκλωμάτων θα κατασκευασθούν από πλαστικους σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο PEX με φράγμα οξυγόνου μέσα σε εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα HDPE.

Το δίκτυο διανομής θα οδεύει κατά κανόνα ορατό, στο ύψος των δοκών, ενώ οι σωληνώσεις των κυκλωμάτων θα οδεύουν ενδοδαπέδια.

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνει με ειδικά θερμογαλβανισμένα στηρίγματα.

Για την ευχερή αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος του δικτύου θα τοποθετηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι, όπου είναι αναγκαίο.

Για την κυκλοφορία του νερού της εγκατάστασης θα τοποθετεί ένας κυκλοφορητής inverter, παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τα σχέδια. Ο κυκλοφορητής θα είναι κατάλληλος για εγκαταστάσεις θέρμανσης και θα εφοδιασθεί με δικλείδα στην αναρρόφηση και βαλβίδα αντεπιστροφής και δικλείδα στην κατάθλιψη. Ο ηλεκτροκινητήρας του κυκλοφορητή θα είναι στεγανού τύπου, μονοφασικός, inverter.

Στην σωλήνωση επιστροφής του δικτυου θα εγκατασταθεί κλειστό δοχειο διαστολής με μεμβράνη που θα παραλαμβάνει τις διαστολές του νερού λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.

Η πλήρωση του δικτύου και η διατήρησή του μονίμως γεμάτου στη καθορισμένη πίεση θα επιτυγχάνεται με αυτόματο πλήρωσης  $\frac{1}{2}$ " που θα τοποθετηθεί στην επιστροφή του λέβητα.

Τα θερμαντικά σώματα θα είναι χαλύβδινα τύπου πάνελ, εξωτερικού βρόχου με θερμοστατικη κεφαλή.

Τα σώματα θα έχουν πάχος ελάσματος 1,25mm και θα φέρουν αναμονές για την σύνδεση με τις σωληνώσεις και εξαεριστικά. Τα θερμαντικά σώματα θα τροφοδοτούνται με νερό από τις σωληνώσεις μέσω ορειχάλκινων ρυθμιστικών βαλβίδων κατάλληλων για μονοσωλήνιο σύστημα.  
Στους αυτοματισμούς των αντλιών θερμοτητας περιλαμβάνεται Αντιστάθμιση νερού προσαγωγής βάσει εξωτερικής θερμοκρασίας στη θέρμανση.

Για την θέρμανση της Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων θα εγκατασταθεί σύστημα VRV το οποίο περιγράφεται στο Κεφάλαιο του κλιματισμού.

### **Εγκατάσταση κλιματισμού**

Στο κτίριο θα γίνει εγκατάσταση δύο συστημάτων κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (VRV) με ψυκτικό υγρό R410a , για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης ψύξης της Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων, και για την κάλυψη μέρους του ψυκτικού φορτίου του Σχολικού Συγκροτήματος.

Το σύστημα VRV INVERTER είναι σχεδιασμένο για να προσαρμόζεται στην εκάστοτε ζήτηση φορτίων με την μέθοδο inverter. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται η μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας προσαρμόζοντας την απόδοση και κατά συνέπεια την κατανάλωση ενέργειας του εξωτερικού μηχανήματος ανάλογα με την ζήτηση των εσωτερικών μονάδων. Κάθε εσωτερική μονάδα θα λειτουργεί αυτόνομα από τις άλλες μονάδες του ίδιου συστήματος προσφέροντας αυτονομία.

### **Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων**

Στην αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων θα εγκατασταθεί σύστημα κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (VRV) με ψυκτικό υγρό R410a, με απόδοση στην θέρμανση 40 KW και στην ψύξη 40,0 KW.

Τα χαρακτηριστικά της εξωτερικής μονάδας είναι:

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Ψυκτική απόδοση           | 40,00 KW                      |
| Θερμική απόδοση           | 40,00 KW                      |
| Ηλεκτρική ισχύς (cooling) | 12,40 KW                      |
| Ηλεκτρική παροχή          | 400V,50 HZ , 3 PH             |
| Ελεγχος θερμοκρασίας      | IC THERMOSTAT CONTROL         |
| Μέγιστη στάθμη θορύβου    | 63 dB                         |
| Λειτουργία                | R410a                         |
| Συμπιεστές                | Ερμητικά κλειστοί σπειροειδής |

Η εξωτερική μονάδα του συστήματος θα τοποθετηθεί στο δώμα της αίθουσας, επάνω σε βάση από σκυρόδεμα.

Για την διανομή του κλιματισμένου αέρα στο χώρο θα τοποθετηθούν τρεις εσωτερικές μονάδες, δύο με απόδοση ψύξη/θέρμανση 14,00/16,00 KW και μία με απόδοση 9,00/10 KW. Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς με χαρακτηριστικά:

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. Ψυκτική /θερμική απόδοση | 14,00 KW/16,00     |
| Ηλεκτρική παροχή            | 230V,50 HZ , 1 PH  |
| Ταχύτητα ροής αέρα (Ψ/Θ)    | 33,5 / 33,5 m3/min |
| TEMAXIA                     | 2                  |
|                             |                    |
| 2. Ψυκτική /θερμική απόδοση | 9,00 KW/10,00      |
| Ηλεκτρική παροχή            | 230V,50 HZ , 1 PH  |
| Ταχύτητα ροής αέρα (Ψ/Θ)    | 22,5 / 22,5 m3/min |
| TEMAXIA                     | 1                  |

Η διανομή του αέρα στο χώρο θα γίνεται μέσω στομίων οροφής με δυο σειρές καμπύλα ρυθμιζόμενα πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης παροχής, τα οποία συνδέονται με την μονάδα με εύκαμπτους μονωμένους αεραγωγούς.

Η μονάδα αναρροφά από τον χώρο αέρα, μέσω στομίου επιστροφής γραμμικό οροφής ανοιγόμενο διαστάσεων 900x300mm.

Θα πρέπει να προβλεφθεί στην θέση ηλεκτρολογικής σύνδεσης της μονάδας θυρίδα επίσκεψης στην ψευδοροφή διαστάσεων 400x400mm.

Το συστήμα τροφοδοτεί επισης και το θερμαντικό/ψυκτικό στοιχειο της κλιματιστικης μοναδας της αιθουσας ισχυος 4,2/2,9KW. Στο τμημα του στοιχειου θα τοποθετηθει η ηλεκτρονικη εκτονωτικη βαλβίδα και ο ελεγκτης του στοιχειου.

Ολες οι εσωτερικές μονάδες θα ελέγχονται τοπικά από ενσύρματο χειριστήριο. Το σύστημα για την ρύθμιση της λειτουργίας του θα διαθέτει χειριστήριο.

Η τροφοδότηση των εσωτερικών μονάδων με ψυκτικό υγρό θα γίνεται με ψυκτικές σωληνώσεις θερμικά μονωμένες με εύκαμπτο σωληνωτό μονωτικό υλικό από αφρώδες πολυαιθυλένιο κλειστής κυψελοειδούς δομής πάχους 13mm. Στα σημεία διάτρησης των δωμάτων και των εξωτερικών τοίχων θα γίνει επιμελημένη αποκατάσταση της στεγάνωσης. Η όδευση των ψυκτικών σωληνώσεων μέσα στο Κτίριο θα γίνει μέσα στην ψευδοροφή.

Η διακλάδωση της κεντρικής ψυκτικής σωλήνωσης των συστημάτων VRV INVERTER θα γίνεται αποκλειστικά με τους ειδικούς διακλαδωτήρες (joints).

Η αποχέτευση των συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων του συστήματος θα γίνει με δίκτυο σωληνώσεων από θερμομονωμένες σωλήνες PVC που καταλήγει στο δίκτυο ομβρίων του περιβάλλοντα χώρου.

### Σχολείο

Στο τμήμα του κτιρίου με χρήση Σχολείου θα εγκατασταθεί σύστημα κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (VRV) με ψυκτικό υγρό R410a, με απόδοση στην ψύξη 28,00 KW και στην θέρμανση 33,50 KW για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων των χώρων των γραφείων.

Τα χαρακτηριστικά της εξωτερικής μονάδας του συστήματος είναι:

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Ψυκτική απόδοση           | 33,50 KW          |
| Θερμική απόδοση           | 33,50 KW          |
| Ηλεκτρική ισχύς (cooling) | 7,42 KW           |
| Ηλεκτρική παροχή          | 400V,50 HZ , 3 PH |

Ελεγχος θερμοκρασίας  
Στάθμη ηχητικής πίεσης (Ψ/θ)  
Λειτουργία  
Συμπιεστές

IC THERMOSTAT CONTROL  
58 dB  
R410a  
Ερμητικά κλειστοί σπειροειδής

Η εξωτερική μονάδα του συστήματος θα τοποθετηθεί στο δώμα του Σχολείου, επάνω σε βάση από σκυρόδεμα.

Για την διανομή του κλιματισμένου αέρα στο χώρο θα τοποθετηθούν εσωτερικές μονάδες τοίχου, με αποδόσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

| Όνομαστικά Χώρου          | Τύπος εσωτερικής μονάδας | Τύπος εσωτερικής μονάδας | Απόδοση μονάδας (Ψύξη/Θέρμανση) [kw] |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Μικρό Γραφείο             | Τοίχου                   | FXAQ 20                  | 2.20/2.50                            |
| Ιατρείο-Αναρωτήριο        | Τοίχου                   | FXAQ 25                  | 2.80/3.20                            |
| Χώρος Φύλακα              | Τοίχου                   | FXAQ 20                  | 2.20/2.50                            |
| Μικρό Γραφείο             | Τοίχου                   | FXAQ 20                  | 2.20/2.50                            |
| Γραφείο Δασκάλων          | Τοίχου                   | FXAQ 20                  | 2.20/2.50                            |
| Γραμματεία                | Τοίχου                   | FXAQ 20                  | 2.20/2.50                            |
| Γραφείο Διεύθυνσης        | Τοίχου                   | FXAQ 25                  | 2.80/3.20                            |
| Γραφείο Συλλόγου (όροφος) | Τοίχου                   | FXAQ 32                  | 3.60/4.00                            |

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων είναι:

- |                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| 1. Ψυκτική /θερμική απόδοση           | 2,2 KW/2,5        |
| Ηλεκτρική παροχή                      | 230V,50 HZ , 1 PH |
| Ταχύτητα ροής αέρα (υψηλή/χαμηλή)     | 7,5 / 4,5 m3/min  |
| Στάθμη ηχητικής πίεσης (υψηλή/χαμηλή) | 35,0 / 29,0 dBA   |
| 2. Ψυκτική /θερμική απόδοση           | 2,8 KW/3,2        |
| Ηλεκτρική παροχή                      | 230V,50 HZ , 1 PH |
| Ταχύτητα ροής αέρα (υψηλή/χαμηλή)     | 8 / 5 m3/min      |
| Στάθμη ηχητικής πίεσης (υψηλή/χαμηλή) | 36,0 / 29,0 dBA   |
| 3. Ψυκτική /θερμική απόδοση           | 3,6 KW/4,0        |
| Ηλεκτρική παροχή                      | 230V,50 HZ , 1 PH |
| Ταχύτητα ροής αέρα (υψηλή/χαμηλή)     | 8,5 / 5,5 m3/min  |
| Στάθμη ηχητικής πίεσης (υψηλή/χαμηλή) | 37,0 / 29,0 dBA   |

Το συστήμα τροφοδοτεί επισης και τα θερμαντικά/ψυκτικά στοιχείο των κλιματιστικών μοναδών των αιθουσών διδασκαλιας ισχυος 4,0/2,1KW και 3,2/2,2KW αντιστοιχα. Στο τμήμα του στοιχείου θα τοποθετηθεί η ηλεκτρονικη εκτονωτικη βαλβίδα και ο ελεγκτης του στοιχείου.

Ολες οι εσωτερικές μονάδες θα ελέγχονται τοπικά από ασύρματα χειριστήρια. Το σύστημα για την ρύθμιση της λειτουργίας του θα διαθέτει χειριστήριο.

Η τροφοδότηση των εσωτερικών μονάδων με ψυκτικό υγρό θα γίνεται με ψυκτικές σωληνώσεις θερμικά μονωμένες με εύκαμπτο σωληνωτό μονωτικό υλικό από αφρώδες πολυαιθυλένιο κλειστής κυψελοειδούς δομής πάχους 13mm. Στα σημεία διάτρησης των δωμάτων και των εξωτερικών τοίχων θα γίνει επιμελημένη αποκατάσταση της στεγάνωσης.

Η όδευση των ψυκτικών σωληνώσεων μέσα στο Κτίριο θα γίνει μέσα σε κατασκευές από γυψοσανίδα που δημιουργούνται για την κάλυψη των εσχαρών καλωδίων και των σωληνώσεων κλιματισμού (Ψευδοδόκαρα)

Η διακλάδωση της κεντρικής ψυκτικής σωλήνωσης των συστημάτων VRV INVERTER θα γίνεται αποκλειστικά με τους ειδικούς διακλαδωτήρες (joints).

Η αποχέτευση των συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων του συστήματος θα γίνει με δίκτυο σωληνώσεων από θερμομονωμένες σωλήνες PVC που καταλήγει στο δίκτυο μέσω οσμοπαγίδας στο φραέτιο συλλογής απορροής νερών δαπέδου του υπογείου.

Επισημαίνεται ότι στην παρούσα μελέτη έχει χρησιμοποιηθεί σύστημα VRV Της εταιρείας DAIKIN, τυπου RYYQ/RXYQ σύμφωνα με το οποίο έχουν υπολογιστεί οι διατομές των σωληνώσεων του συστήματος. Κατά την κατασκευή του έργου θα πρέπει να γίνει υπολογισμός εκ νέου των διατομών των σωληνώσεων τους συστήματος σύμφωνα με την κατασκευάστρια εταιρεία του συστήματος.

## Αερισμός

Για τον μηχανικό αερισμό των χωρων θα εγκαταστασθουν τρεις κλιματιστικές μονάδες, μια για την αιθουσα πολλαπλων χρησεων παροχής 3400m3/h με ενσωματωμένο θερμαντικό/ψυκτικό στοιχειο 4,2/2,9KW που θα τροφοδοτείται από το συστημα VRV της αιθουσας, και δυο κλιματιστικές μονάδες για τον αερισμο των αιθουσων διαδασκαλιας παροχων 3.180M3/h και 2.574 m3/h αντιστοιχα με στοιχεια απευθείας εκτονωσης 4,0/2,1KW και 3,2/2,2KW αντιστοιχα.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατασκευασμένες συμφωνα με τους ευρωπαικους κανονισμους και τις ευρωπαικες ενεργειακες απαιτησεις σχεδιασμου Ecodesign.

Θα είναι κατασκευασμενες με σκελετό από χαλύβδινο προφίλ με αντιδιαβρωτική προστασία αλουμινίου-ψευδαργυρου (Alu-zinc ) AZ 185,αντιδιαβρωτικης προστασίας C4. Ο σκελετός συμπληρώνεται με τρίεδρες γωνιές οι οποίες κατασκευάζονται από χυτό αλουμίνιο.

Τα πλευρικά καπάκια (panels) είναι διπλού τοιχώματος και θα φέρουν μόνωση πάχους 60mm και πυκνότητας 60Kg / m3. Εξωτερικά και εσωτερικά φέρουν χαλύβδινα φύλλα πάχους 0,8 mm με αντιδιαβρωτική προστασία αλουμινίου-ψευδαργυρου (Alu-zinc ) AZ 185, κλαση C4 σύμφωνα με τον κανονισμό EN ISO 12944.2.

Στην περίπτωση εξωτερικής τοποθέτησης απαιτείται καπέλο βροχής.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες αποτελούνται :

### ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ - ΑΠΑΓΩΓΗΣ

Ο ανεμιστήρας προσαγωγής θα είναι ελευθέρας ροής (plug fan ) με απευθείας κίνηση από ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα.. Ο κινητήρας του θα είναι τεχνολογίας EC, ασύγχρονος συνεχούς ρεύματος DC, εξωτερικού ροτορα, με μόνιμα προμαγνητισμένους μαγνήτες και με ενσωματωμένα στο κέλυφος του, το ηλεκτρονικό μέρος και ισχύος, μέσω των οποίων μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και ελέγχονται η αυτόματη - συνεχή ρύθμιση στροφών.

Ο έλεγχος και η ρύθμιση των στροφών γίνεται μέσω απευθείας σήματος 0-10V,είτε με ποτενσιόμετρο είτε μέσω αισθητήριων πίεσης, θερμοκρασίας, ποιότητας αέρα και χωρίς να απαιτείται επιπλέον διάταξη αυτοματισμού ή ασφάλειας.

### ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ DX

Το τμήμα στοιχείων αποτελείται από ένα κοινό ψυκτικό-θερμαντικό στοιχείο .

Τα στοιχεία είναι κατασκευασμένα από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου (Cu/Al).

Σταγονοσυλλέκτη κατασκευασμένο από PVC με ειδικά διαμορφωμένα πτερύγια.

Λεκάνη συμπυκνωμάτων κατασκευασμένη από ανοξείδωτη λαμαρίνα (INOX). Η λεκάνη είναι τοποθετημένη στην μονάδα με μικρή κλίση για καλύτερη απορροή των συμπυκνωμάτων και για την αποφυγή πολλαπλασιασμού βακτηρίων.

#### ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΤΡΩΝ

Το τμήμα αποτελείται από Σακκόφιλτρα (Κλάση F7) στο ρεύμα της προσαγωγής και Σακκόφιλτρα (Κλάση F5) στο ρεύμα της απαγωγής..

#### ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΕΡΑ -ΑΕΡΑ

Το τμήμα αποτελείται :

Από περιστροφικό εναλλάκτη απορόφησης υψηλής απόδοσης ανω του 73% αισθητού και λανθάνοντος φορτίου . Ο εναλλάκτης είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής. Σύστημα κίνησης του ροτορα του εναλλακτη το οποίο θα τον κινεί αναλογικά με την απαίτηση μέσω του κεντρικού διαχειριστή της μονάδας.,

Το by-pass, λειτουργία Free cooling θα επιτυγχάνεται μέσω διακοπής της κίνησης του.

Ενδεικτικός τύπος GENIOX 10DR & 11DR της Systemair.

Στην αιθουσα πολλαπλων χρησεων η απαγωγή του αέρα θα γίνεται με δίκτυο αεραγωγών μονωμένο.

Το κυρίως δίκτυο θα είναι ορθογωνικής διατομής και η σύνδεση των στομάτων θα γίνει με ευκαμπτο αεραγωγό μέσα στην ψευδοροφή της αιθουσας. Η απαγωγή θα γίνεται με γραμμικά στόμια ορθογωνικής διατομής, με σταθερά πτερύγια κατεύθυνσης του αέρα, διαστάσεων 400x200mm.

Η απόρριψη του αέρα θα γίνεται στο αντίστοιχο Δώμα μέσω στομάτου απόρριψης.

Η προσαγωγή του νωπού αέρα στο χώρο θα γίνεται μέσω αντίστοιχου δικτύου μονωμένων αεραγωγών προσαγωγής και στομάτων με διπλή σειρά ρυθμιζόμενων πτερυγίων και διάφραγμα ρύθμισης παροχής.

Η μόνωση των αεραγωγών στον εσωτερικό χώρο θα γίνει με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30mm και πυκνότητας τουλάχιστον 12Kgr/m<sup>2</sup>, και στον εξωτερικό χώρο όπου οι αεραγωγοί είναι εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες, το πάχος μόνωσης του παπλώματος θα είναι 50mm και η μόνωση θα προστατεύεται με φυλλο αλουμινίου 0,6mm.

Στο σχολειο η μια κλιματιστικη μοναδα θα καλύπτει 5 αίθουσες διδασκαλίας στον όροφο και μια αίθουσα στο ισόγειο και θα εχει παροχη 3.180 m<sup>3</sup>/h και η δευτερη θα καλύπτει 3 αίθουσες διδασκαλίας στον όροφο μια αίθουσα στο ισόγειο και τον χωρο της βιβλιοθηκης με παροχη 2574m<sup>3</sup>/h.

Τα χειριστηρια των κλιματιστικων μοναδων θα τοποθετηθουν στο γραφειο δ/νσης και η λειτουργια τους θα είναι με χρονοδιακοπη.

Το δίκτυο απαγωγής θα απάγει τον αέρα από τις αίθουσες διδασκαλίας μέσω γραμμικών στομάτων απαγωγής και δικτύου ορθογωνικών μονωμένων αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα, και θα απορρίπτει τον αέρα.

Η προσαγωγή του νωπού αέρα στις αίθουσες θα γίνεται μέσω στομάτων θυρών. Ο προσαγόμενος αέρας θα διανέμεται στους χώρους μέσω στομάτων προσαγωγής στον κοινόχρηστο διάδρομο του κτιρίου.

Η όδευση του δικτύου των αεραγωγών θα γίνει μέσα σε τμήματα γυψοσανίδας (ψευδοδόκαρα).

## 4.8 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

Ο ανελκυστήρας θα είναι υδραυλικός, κατάλληλος για χρήση ΑΜΚ, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

### Θάλαμος

Ο θάλαμος θα έχει ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις 1,10x1,40m. Η είσοδος θα γίνεται από την μικρότερη πλευρά (1,10m) του θαλάμου. Τα εσωτερικά τοιχώματα του θαλάμου θα είναι μεγάλης αντοχής, από μη ανακλαστικό υλικό και θα έχουν χρωματική αντίθεση με το δάπεδο. Στην περίμετρο των τοιχωμάτων του θαλάμου θα υπάρχει χειρολισθήρας έντονου χρώματος, σε ύψος 0,90m από το δάπεδο, ενώ στην απέναντι από την πόρτα πλευρά θα υπάρχει αναδιπλούμενο κάθισμα. Το δάπεδο θα είναι αντιολισθηρό, λείο και θα διευκολύνει τους ελιγμούς αναπτηρικού αμαξιδίου. Δεν επιτρέπεται η χρήση χαλιού ή μοκέτας. Ο φωτισμός στο δάπεδο θα είναι 50 έως 75Lux, κάθετος, ομοιόμορφα κατανεμημένος. Στην πλευρά απέναντι από την πόρτα θα υπάρχει καθρέπτης του οποίου η κάτω πλευρά θα απέχει 0,70m από το δάπεδο ενώ η επάνω πλευρά του θα φθάνει σε ύψος 2,00m.

### Πόρτες

Το ελάχιστο καθαρό άνοιγμα της πόρτας θα είναι 0,85m. Οι πόρτες θα είναι αυτόματες, συρόμενες. Η ταχύτητα με την οποία θα κλίνει η πόρτα δεν θα υπερβαίνει τα 0,30m/s, ενώ ο χρόνος αναμονής δεν θα είναι μικρότερος από 6sec. Η πόρτα θα διαθέτει φωτοκύτταρο χαμηλά και μηχανισμό ασφαλείας που θα την ανοίγει ξανά αν συναντήσει οποιαδήποτε αντίσταση.

### Χώρος μπροστά από τον ανελκυστήρα

Η πόρτα ή/και το πλαίσιό της θα έχουν έντονη χρωματική αντίθεση με τον τοίχο στον οποίο βρίσκονται. Στο δάπεδο, μπροστά στην είσοδο του ανελκυστήρα θα υπάρχει ανάγλυφη και με έντονο χρώμα προειδοποίηση για τυφλούς και άτομα με προβλήματα στην όραση. Το δάπεδο δεν θα έχει σχέδια και θα βρίσκεται σε χρωματική αντίθεση με τους τοίχους. Ο φωτισμός του χώρου θα είναι άπλετος. Η είσοδος θα επισημαίνεται με το διεθνές σύμβολο πρόσβασης αναπήρων. Ο όροφος θα δηλώνεται στον τοίχο δίπλα ή πάνω από τους διακόπτες κλήσης και ακόμη απέναντι από την πόρτα (στον τοίχο ή σε πινακίδα), χρησιμοποιώντας ανάγλυφους αριθμούς ή/και γράμματα έντονου χρώματους.

### Χειριστήρια

Όλα τα χειριστήρια τοποθετούνται σε ύψος 0,90 έως 1,20m από το δάπεδο, θα έχουν χρωματική αντίθεση με το υπόβαθρό τους και θα είναι τοποθετημένα με λογικό, ενιαίο και τυποποιημένο τρόπο. Οι διακόπτες θα έχουν πλάτος ή διάμετρο τουλάχιστον 25mm, θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10mm, θα φωτίζονται από πίσω και θα έχουν ανάγλυφη επάνω τους την ένδειξη ή το σύμβολο λειτουργίας τους. Τα χειριστήρια θα τοποθετηθούν υπό γωνία προς τον τοίχο.

Τα χειριστήρια μέσα στο θάλαμο τοποθετούνται στο πλευρικό τοίχωμα και σε απόσταση τουλάχιστον 0,40m από τον τοίχο που βρίσκεται η πόρτα. Θα υπάρχει σύστημα κλήσης κινδύνου, κατά προτίμηση τηλέφωνο, σε χρωματική αντίθεση με το τοίχωμα στο οποίο είναι τοποθετημένο. Οι οδηγίες χρήσης του θα είναι σύντομες και απλές, γραμμένες με ευδιάκριτους ανάγλυφους χαρακτήρες και θα επαναλαμβάνονται σε γραφή Braille.

Τα χειριστήρια εκτός του θαλάμου (κλήσης), τοποθετούνται κοντά στη πόρτα. Θα συνοδεύονται από οδηγίες σε γραφή Braille για την εύρεση των χειριστηρίων εντός του θαλάμου.

### Ενδείξεις κίνησης και θέσης

Εκτός θαλάμου: -Ανελκυστήρας έρχεται

- Βέλη ανόδου και καθόδου
- Ηχητικά σήματα άφιξης θαλάμου (διαφορετικά για άνοδο και κάθοδο)

Εντός θαλάμου: - Φωτεινή ένδειξη ορόφου

- Ηχητικό σήμα διέλευσης ορόφου
- Βέλη ανόδου και καθόδου
- Ηχητικά σήματα άφιξης θαλάμου (διαφορετικά για άνοδο και κάθοδο)

#### Κίνηση ανελκυστήρα

Η κίνηση του ανελκυστήρα θα είναι ομαλή, χωρίς απότομες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις. Δεν θα πρέπει να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ του δαπέδου του θαλάμου και του δαπέδου του ορόφου μεγαλύτερη από 2cm. Επίσης, το κενό μεταξύ του δαπέδου του θαλάμου και του δαπέδου του ορόφου δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 2cm. Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ο ανελκυστήρας θα πρέπει να μπορεί να κινηθεί στον αμέσως κατώτερο όροφο.

## 4.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το φωτοβολταϊκό σύστημα που θα τοποθετηθεί θα λειτουργεί με καθεστώς Αυτοπαραγωγού με Ενεργειακό Συμψηφισμό στο Δίκτυο ΧΤ (Net metering). Το σύστημα θα έχει συνολική ηλεκτρική ισχύ 25,30 kWp. Τα επιμέρους στοιχεία που θα αποτελούν το φωτοβολταϊκό σύστημα συνολικής ονομαστικής ηλεκτρικής ισχύος 25,30 kWp είναι τα εξής:

### A1. Φωτοβολταϊκοί συλλέκτες

Θα τοποθετηθούν φωτοβολταϊκοί συλλέκτες, μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου με συνολική ονομαστική ισχύ  $\geq 25,30 \text{ kWp}$  με ειδικά δεσμάτα σε βάσεις κατασκευασμένες από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Οι συλλέκτες θα είναι κατασκευασμένοι από γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής. Κάθε πλαίσιο θα διαθέτει μέγιστη ισχύ (Pmax) τουλάχιστο ίση με 275Wp σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου (STC), δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας  $1000\text{W/m}^2$ , θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ , και μάζα αέρα (AM) 1,5.

Οι διαστάσεις των πλαισίων θα είναι περίπου  $1650\text{mm} \times 990 \text{ mm} \times 40\text{mm}$ , ενώ οι κυψέλες θα εγκλείνονται σε προφίλ αλουμινίου (Anodized Aluminium Alloy Frame) για περιορισμό του συνολικού βάρους  $\leq 20\text{Kg}$ .

Η ονομαστική ισχύς της εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συλλεκτών θα είναι  $\geq 25,30 \text{ kWp}$ .

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ισχύς [Wp]  $\geq 275\text{Wp}$

Τάση ανοιχτού κυκλώματος [Voc STC]  $37-39\text{V}$

Ονομαστική τάση φόρτισης [Vmp STC]  $30-32\text{V}$

Ένταση βραχυκυκλώματος [Isc STC]  $9-10 \text{ A}$

Ονομαστική Ένταση φόρτισης [Imp STC]  $8-9 \text{ A}$

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας συλλέκτη τουλάχιστον  $-20^\circ\text{C}$  (ελάχιστη) έως  $+80^\circ\text{C}$  (μέγιστη)

Προστασία του κυτίου σύνδεσης (Junction box) τουλάχιστον IP66

Απόκλιση από την ονομαστική ισχύ εξόδου με θετική ανοχή έως +3% της ονομαστικής τους ισχύος  
Ενεργειακή απόδοση συλλέκτη σε κανονικές συνθήκες (STC) τουλάχιστον 15%  
Βάρος ≤ 20Kg  
Μέγιστες διαστάσεις: 1660x1000x50 mm  
Πιστοποιητικά εργοστασίου: ISO 9001/2008 & ISO14001/2004 ή νεότερα  
Πιστοποιητικά προϊόντος: IEC61215,IEC61730  
Εγγύηση Προϊόντος 10χρόνια  
Εγγύηση απόδοσης ≥80% στα 25 χρόνια

Κάθε συλλέκτης θα διαθέτει στεγανό κυτίο συνδέσεων τουλάχιστον IP66.

## **A2. Αντιστροφείς Ισχύος (inverters)**

Θα τοποθετηθεί ενας (1) τριφασικός μετατροπείς ισχύος υψηλής απόδοσης με ονομαστική ισχύ εξόδου 25kW

### Γενικά Χαρακτηριστικά:

Ο μετατροπεας θα συνδεθει και θα συγχρονιστει αυτόματα με την εγκατάσταση. Θα διαθέτει οθόνη LCD για την ανάλυση και προγραμματισμό όλων των παραμέτρων του συστήματος. Θα διαθέτει καταγραφικό datalogger & webserver, προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης (Islanding) κατά VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμης μεθόδου. Θα διαθέτει σύστημα ψύξης (με ανεμιστήρα ή χωρίς) ώστε να είναι απόλυτα ελεγχόμενη η θερμοκρασία του εσωτερικού τους.

Ο μετατροπεας θα είναι εξοπλισμένος με ειδικό μηχανισμό (διακόπτη) από την πλευρά συνεχούς ρεύματος για εύκολη επέμβαση σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης.

Τάση εξόδου: 180V - 260V AC

Συχνότητα: 50Hz/60Hz

Ολική παραμόρφωση THD: ≤2%

Βαθμός Απόδοσης (EU) ≥96,00 %

Συντελεστής ισχύος 1

Θερμοκρασία λειτουργίας -25...+60 ° C

Προστασία τουλάχιστον IP65

Κλάση προστασίας 1

Βάρος ≤45Kg

Πιστοποιήσεις: VDE 0126-1-1/A1, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727

Πιστοποιητικά εργοστασίου: ISO 9001/2008 & ISO14001/2004 ή νεότερα

### Ειδικά Χαρακτηριστικά\*:

i) Τριφασικός μετατροπέας ισχύος υψηλής απόδοσης με ονομαστική ισχύ εξόδου 25kW

Ισχύς max DC (Pdc max)≥ 37 kWp

Ισχύς max AC (εξόδου) ≥25000 VA

## **A3. Βάσεις στήριξης**

Η στήριξη των φ/β πλαισίων θα γίνει σε βάσεις σταθερού προσανατολισμού. Θα χρησιμοποιηθούν βάσεις κατασκευασμένες από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Η βάση στήριξης θα αποτελείται από τα εξής υλικά:

- Αγκύρια στήριξης επί της στέγης.
- Ράγες αλουμινίου οριζόντιας τοποθέτησης.
- Ενδιάμεσοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Κοχλίες και περικόχλια συνδέσεων.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα στηριχθούν επί του δώματος σε οιμάδες (συστοιχίες), το οποίο θα εξασφαλίζει τον βέλτιστο σταθερό προσανατολισμό. Το σύστημα θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο ανθεκτικό στη διάβρωση.

Η προμήθεια περιλαμβάνει πλήρες εγκατάσταση του συστήματος σε βάσεις φωτοβολταϊκών με ειδικά δεσμίματα σε αλουμινένες βάσεις, που βιδώνονται στο δώμα και διαμορφώνουν το στήριγμα των φωτοβολταϊκών του συστήματος.

Θα χρησιμοποιηθούν χημικά αγκύρια τύπου HILTI για τη στεγανοποίηση των τρυπών που θα ανοιχθούν στο δώμα για τη στερέωση των βάσεων, ώστε να μη ζημιωθούν η θερμομόνωση και η υγρομόνωση. Όλες οι συνδέσεις θα πραγματοποιηθούν με INOX βίδες.

Θα πρόκειται για σύστημα γρήγορης και ασφαλούς εγκατάστασης Ευρωπαϊκών προδιαγραφών που εξασφαλίζει τον βέλτιστο αερισμό και δροσισμό των πλαισίων. Το σύστημα στήριξης θα διαθέτει πιστοποίηση ανοδίωσης Qualanod και το εργοστάσιο παραγωγής θα διαθέτει πιστοποιητικά ISO 9001/2008 & ISO14001/2004 ή νεότερα

#### **Α4. Ηλεκτρική Εγκατάσταση και ενέργειες σύνδεσης με ΔΕΔΔΗΕ**

Αφορά την προμήθεια και τοποθέτηση καλωδίων, PVC σωληνώσεων, σπιράλ, Συνδετήρων καλωδίων (σύνδεσμοι, μπουάτ, κλπ.) και υλικών για την πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση καθώς και Ηλεκτρολογικού Πίνακα που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο διακόπτη φορτίου 2P, μικροαυτόματο AC 3P, διακόπτη ράγας φορτίου AC, απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων AC 3P κλάσης T2, διακόπτη διαρροής AC τύπου A, αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη AC τριών θέσεων. Επίσης θα κατασκευασθεί σύστημα γείωσης με τιμή αντίστασης σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, ενώ περιλαμβάνεται και η προστασία της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης από υπερτάσεις και αντικεραυνική προστασία με βάση τα πρότυπα EN 61643 και EN 62305.

---

#### Καλώδια

##### DC

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθεί ειδικού τύπου καλώδιο, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -400C έως +1000C. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β συστήματος.

##### AC

Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον κεντρικό πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε η πτώση τάσης από την έξοδο των Φ/Β Πλαισίων μέχρι και τους αναστροφείς να είναι μικρότερη του 4%.

##### Σημάτων

Τα καλώδια σημάτων που θα τοποθετηθούν και αυτά σε πλαστικούς σωλήνες, αφορούν: UTP καλώδιο για τη μετάδοση σημάτων από τους αντιστροφείς και τους λοιπούς αισθητήρες προς το κέντρο ελέγχου

Το φωτοβολταϊκό σύστημα των 25,30 kWp θα παραδοθεί εγκατεστημένο πλήρως συνδεδεμένο στο υφιστάμενο ηλεκτρικό δίκτυο του κτιρίου ακολουθώντας τις ελάχιστες προδιαγραφές του ΕΛΟΤ HD 384. Περιλαμβάνονται όλα τα υλικά, εξαρτήματα και εργασίες που απαιτούνται για την ορθή και πλήρη εγκατάσταση - λειτουργία του φωτοβολταϊκού συστήματος και η αποκατάσταση όλων των φθορών που ενδεχόμενα προκύψουν. Περιλαμβάνονται επιπλέον όλες οι απαιτούμενες ενέργειες με τον ΔΕΔΔΗΕ για την ενεργοποίηση της σύνδεσης του

φωτοβολταϊκού συστήματος με το Δίκτυο όπως αυτές περιγράφονται στην προσφορά σύνδεσης του και συγκεκριμένα:

Εγκατάσταση ενός ηλεκτρονικού μετρητή διπλής κατεύθυνσης-καταγραφής (εφεξής μετρητής 1) για τη μέτρηση της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα ενέργειας, ο οποίος θα πρέπει να επιλεχτεί κατάλληλα για την ισχύ του σταθμού μεταξύ των εγκεκριμένων από το ΔΕΔΔΗΕ τύπων, στη θέση και το χώρο που έχει αμοιβαία συμφωνηθεί κατά την προμελέτη, καθώς και του αναγκαίου εξοπλισμού τηλεμετάδοσης. Ο ανωτέρω μετρητής εγκαθίσταται στην έξοδο του φωτοβολταϊκού σταθμού, αμέσως μετά τους αντιστροφείς. Προ της εγκατάστασης του μετρητή θα πρέπει ο ανάδοχος να μεριμνήσει για τον έλεγχό του (και των μετασχηματιστών μέτρησης εφόσον απαιτούνται) στα εργαστήρια του ΔΕΔΔΗΕ. Κατά την ενεργοποίηση του φωτοβολταϊκού σταθμού το κιβώτιο του Μετρητή 1 θα σφραγίζεται από το προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ.

Ο συντάκτης



ΜΑΝΩΛΙΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ