

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΚΑΤ' ΕΠΕΚΤΑΣΗ  
ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΑΝΩΓΕΙΩΝ

Τεχνική Έκθεση η/μ εγκαταστάσεων

## **1. Παθητική Πυροπροστασία**

Το κτίριο θα μελετηθεί έτσι ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις του ΠΔ 41/2018, ΦΕΚ Α΄ 80 «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων», σχετικά με την παθητική πυροπροστασία. Η χρήση του κτιρίου θα είναι μικτή : α) εκπαιδευτήρια, β) γραφεία γ) αίθουσα συνάθροισης κοινού και δ) κλειστό γυμναστήριο.

Από κάθε σημείο του κτιρίου θα υπάρχουν δύο τουλάχιστον διαφορετικές οδεύσεις διαφυγής που καταλήγουν σε αντίστοιχες τελικές εξόδους.

Τα πυροδιαμερίσματα που αποτελούν το κτίριο θα χωριστούν έτσι ώστε το εμβαδόν τους να μην υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο που αναφέρεται στην νομοθεσία. Επίσης πυροδιαμερίσματα θεωρούνται όλοι οι χώροι η/μ εγκαταστάσεων, το φρεάτιο του ανελκυστήρα και τα shaft όδευσης η/μ εγκ/σεων. Σε όλες τις διελεύσεις η/μ εγκ/σεων από πυροδιαμερίσματα θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα (πυροφραγμοί).

Τέλος, θα τοποθετηθούν φωτιστικά ασφαλείας σε επιλεγμένες θέσεις του κτιρίου, όπως αυτά περιγράφονται στο κεφάλαιο του φωτισμού.

## **2. Ενεργητική Πυροπροστασία**

Η ενεργητική πυροπροστασία του κτιρίου θα είναι σύμφωνη με :

- το ΠΔ 41/2018 «Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων»
- τις υπ' αριθ. 14/2014 & 15/2014 Πυροσβεστικές Διατάξεις
- την ΤΟΤΕΕ 2451/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια – Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό»
- Πρότυπα ΕΛΟΤ EN

Το σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας του κτιρίου θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού (συνδεδεμένο με το σύστημα πυρανίχνευσης)
- Πυρανίχνευση στο σύνολο των χώρων του κτιρίου
- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο
- Θέσεις πυροσβεστικών σταθμών εργαλείων
- Φορητοί πυροσβεστήρες

Η περιγραφή του συστήματος πυρανίχνευσης και του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού γίνεται στο κεφάλαιο των ασθενών ρευμάτων.

### **- Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο**

Το Μ.Υ.Π.Δ. θα τροφοδοτηθεί από τον δίκτυο ύδρευσης του Δήμου και θα αποτελείται από :

- α) Δίκτυο σωληνώσεων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα κατάλληλης διατομής, με τα απαραίτητα εξαρτήματα
- β) Πυροσβεστικές φωλιές πλήρεις
- γ) Δίδυμο στόμιο σύνδεσης με όχημα της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας

Θα τοποθετηθούν δυο πυροσβεστικές φωλιές ανά επίπεδο (δίπλα στον χώρο των κλιμακοστασίων) και ένας πυροσβεστικός σταθμός εργαλείων.

### **- Φορητοί Πυροσβεστήρες**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες που θα τοποθετηθούν θα είναι κατάλληλου τύπου ανά χρήση χώρου (ξηράς σκόνης ή CO<sub>2</sub>) και θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 3.

Επίσης, θα τοποθετηθούν αυτόματοι πυροσβεστήρες οροφής ξηράς σκόνης σε επιλεγμένα σημεία (π.χ. μηχανισμός υδραυλικού ανεγκυστήρα, κλπ).

### **3. Ύδρευση**

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα κατασκευασθεί βάσει :

- Του Κτιριοδομικού Κανονισμού
- της ΤΟΤΕΕ 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια & οικόπεδα – Διανομή κρύου – ζεστού νερού»
- Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ

#### **- Πηγή Υδροδότησης**

Το νέο Σχολικό συγκρότημα θα τροφοδοτηθεί με από την υφιστάμενη εγκατάσταση ύδρευσης που υδρεύει το υφιστάμενο κτήριο του Γυμνασίου Ανωγείων. Αυτή περιλαμβάνει δεξαμενή νερού και υδροστάσιο με πιεστικό συγκρότημα.

Με το ίδιο πιεστικό συγκρότημα θα τροφοδοτηθούν και οι υδραυλικοί υποδοχείς του νεου κτηριου.

Ομοίως θα χρησιμοποιηθούν οι εγκαταστάσεις του υφισταμενου για την τροφοδοσια με ΖΝΧ του νεου κτηριου (θα γίνει διστασιολόγηση για την ικανότητα της εγκατάστασης).

Θα προβλεφθούν κατάλληλα μέτρα για την απολύμανση του δικτύου νερού και για την προστασία από τη λεγεονέλα.

Το δίκτυο υδροδότησης του κτιρίου περιλαμβάνει τα παρακάτω δίκτυα :

- Δίκτυα κρύου νερού
- Δίκτυα ζεστού νερού
- Δίκτυα ανακυκλοφορίας ζεστού νερού

#### **- Εξυπηρετούμενοι Χώροι**

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα εξυπηρετεί τους ακόλουθους χώρους : α) τα εξι συγκροτήματα WC, β) το κυλικείο, γ) μεμονωμένους κρουνοούς και δ) το δίκτυο των πυροσβεστικών ερμαρίων. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το δίκτυο άρδευσης του προκηπίου του κτιρίου.

#### **- Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης**

Για την παραγωγή και διανομή ζεστού νερού χρήσης ZNX, θα χρησιμοποιηθούν οι εγκαταστάσεις του υφιστάμενου κτηρίου με τροποποίηση του δικτύου και εγκατάσταση νέων κυκλοφορητών.

#### **- Περιγραφή Εγκατάστασης**

Το κεντρικό δίκτυο ύδρευσης θα κατασκευασθεί από σωλήνες πολυπροπυλενίου, ενώ το επιμέρους δίκτυο (διανομέας συγκροτήματος έως υδραυλικούς υποδοχείς) από σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου VPE-a.

Το κεντρικό δίκτυο θα οδεύει στο shaft πίσω από το φρεάτιο ανελκυστήρα και εντός ψευδοροφής, έως ότου καταλήξει στους μερικούς διανομείς.

Η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί με τρόπο ώστε όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς να τροφοδοτούνται με την κατάλληλη παροχή και πίεση, χωρίς την δημιουργία υδραυλικού πλήγματος.

## **4. Αποχέτευση**

Η εγκατάσταση αποχέτευσης θα κατασκευασθεί βάσει :

- Του Κτιριοδομικού Κανονισμού
- της ΤΟΤΕΕ 2412/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια & οικόπεδα – Αποχετεύσεις»
- Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ

### **- Αποχέτευση Λυμάτων**

Το δίκτυο λυμάτων του κτιρίου θα εξυπηρετήσει τα έξι συγκροτήματα WC και το κυλικείο. Η κεντρική σωληνογραμμή θα συνδεθεί με το δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης (στη βόρεια πλευρά), μέσω μηχανοσίφωνα κατάλληλης διατομής.

Η εσωτερική εγκατάσταση θα κατασκευασθεί με δύο τύπους υλικών σωλήνα : α) πολυπροπυλένιο (PP) για την εσωτερική εγκατάσταση νιπτήρων – σιφωνιών και β) πολυαιθυλένιο (PE) ή uPVC για τα υπόλοιπα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα

Ο τύπος αερισμού του δικτύου θα είναι άμεσος με αναλογες στήλες αερισμού, που θα καταλήγουν στο δώμα του νέου κτιρίου. Τα σημεία απόληξης των στηλών αποχέτευσης θα είναι σε απόσταση από τα σημεία εισόδου νωπού αέρα του συστήματος κλιματισμού τέτοια, ώστε να αποφεύχθει η είσοδος οσμών στους χώρους. Σε περίπτωση όδευσης στηλών αποχέτευσης από αίθουσες ή γραφεία, οι στήλες θα επενδυθούν με κατάλληλο ηχομονωτικό υλικό και θα καλυφθούν με γυψοσανίδα.

### **- Αποχέτευση Συμπυκνωμάτων Μονάδων Κλιματισμού**

Το δίκτυο συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού θα είναι χωριστό από τα υπόλοιπα δίκτυα και θα καταλήγει στο φρεάτιο ακαθάρτων ή / και ομβρίων. Η σύνδεση αυτή κρίνεται αναγκαία για την εύρυθμη λειτουργία των αντλιών (αποφυγή εποχικής λειτουργίας).

Το δίκτυο συμπυκνωμάτων θα κατασκευαστεί από σωλήνα χαλκού με μόνωση συνθετικού καουτσούκ πάχους 6 mm.

- **Αποχέτευση Ομβρίων**

Η αποχέτευση των ομβρίων του νέου κτιρίου θα γίνει με την βοήθεια στηλών ομβρίων, από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα κατάλληλης διατομής, που θα τοποθετηθούν στη βόρεια όψη του κτιρίου. Τα όμβρια θα καταλήγουν σε σχάρα – φρεάτιο και από εκεί με σωλήνα uPVC θα καταλήξουν στο ρείθρο του πεζοδρομίου.



## **5. Ανελκυστήρας**

Στο κτίριο προβλέπεται η κατασκευή τριών ανελκυστήρων προσώπων, κατάλληλων για χρήση από ΑΜΕΑ.

Στον ανελκυστήρα θα υπάρχει σύστημα απεγκλωβισμού με αυτόματο άνοιγμα θυρών (κάλυψη μέσω μπαταριών).

Επίσης, θα τοποθετηθεί αυτόματη συσκευή μετρήσεως ωφέλιμου φορτίου, η οποία θα δίδει εντολές για την εκτέλεση των παρακάτω λειτουργιών :

α) ο θάλαμος δεν θα εκκινεί εφόσον το φορτίο έχει υπερβεί το επιτρεπόμενο ονομαστικό, με ταυτόχρονη οπτική και ακουστική ένδειξη μέσα στο θάλαμο

β) όταν ο θάλαμος κινείται και μεταφέρει φορτίο ίσο ή μεγαλύτερο του 90% του ονομαστικού φορτίου, τότε θα αγνοεί κάθε εξωτερική κλήση μέχρις ότου το μεταφερόμενο φορτίο γίνει μικρότερο του 90% του ονομαστικού

Με βάση την μελέτη παθητικής πυρασφάλειας θα φέρουν πυράντοχες θύρες όπου απαιτείται.

## **6. Θέρμανση – Κλιματισμός - Εξαερισμός**

Για τον κλιματισμό και εξαερισμό του κτιρίου θα ληφθούν υπόψη οι επιμέρους χρήσεις των χώρων και ο τρόπος λειτουργίας τους (τμηματική λειτουργία μερικών χώρων). Με βάση τα παραπάνω προβλέπεται η εγκατάσταση: Αντλιών θερμότητας αέρα – νερού σε συνδυασμό με ΚΚΜ και σύστημα αεραγωγών και με τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα – στοιχείου (τοίχου και ψευδοροφής) (Fan Coil Units), Λέβητα σε συνδυασμό με τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα – στοιχείου (Fan Coil Units), αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διαιρούμενου τύπου (τοίχου και ψευδοροφής), εναλλάκτες αέρα αέρα υψηλού βαθμού απόδοσης για την είσοδο νωπού αέρα στους χώρους, φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες και αξονικοί ανεμιστήρες Τέλος, θα ληφθεί μέριμνα για την αρχιτεκτονική ενσωμάτωση των μηχανημάτων που θα τοποθετηθούν στο δώμα.

Εξαερισμός προβλέπεται επίσης και σε όλους τους τυφλούς και βοηθητικούς χώρους των κτιρίων (τουαλέτες, W.C., αποθήκες, μηχανοστάσια κ.λ.π.).

Κανονισμοί – Βιβλιογραφία

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421 Μέρος 1/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα- δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων .
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421 - Μέρος 2/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα- λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86 Κλιματισμός κτιριακών χώρων
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86 « περί στοιχείων υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων».
- Ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός .
- Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

### – Επιλογή συστημάτων

Λαμβάνοντας υπόψη τις επιμέρους χρήσεις, τη λειτουργία των χώρων του κτιρίου και κυρίως την ευελιξία και αυτονομία λειτουργίας σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση ενέργειας, προβλέπεται η κάλυψη των αναγκών του σε θέρμανση – κλιματισμό – αερισμό με τρία διαφορετικά συστήματα.

Αναλυτικά, η περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος ανά χώρο :

#### Αίθουσες Διδασκαλίας – γραφεία

Λέβητα σε συνδυασμό με τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα – στοιχείου (Fan Coil Units). Για τον εξαερισμό του χώρου θα τοποθετηθούν εναλλάκτες αέρα αέρα.

#### Κλειστό γυμναστήριο

- Κλιματιστική μονάδα εξωτερικού χώρου, κατάλληλου τύπου ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις των χώρων.
- Μονάδα εξωτερικού χώρου, με συμπιεστή(ες) μεταβλητής ταχύτητας περιστροφής (inverter), των οποίων η λειτουργία, η απόδοση και η απορροφούμενη ισχύς μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις του συστήματος, δηλ. με το πλήθος των κλιμ. μονάδων που βρίσκονται σε λειτουργία. Οι μονάδες εξωτ. χώρου εγκαθίστανται στο Δώμα του κτιρίου.
- Δίκτυα σωληνώσεων κυκλοφορίας και κατανομής του ψυκτικού μέσου, μεταξύ της μονάδας εξωτ. χώρου και των κλιματιστικών μονάδων.
- Δίκτυα αεραγωγών, με τα αντίστοιχα στόμια προσαγωγής, ανακυκλοφορίας, απαγωγής αέρα και λήψης νωπού αέρα.
- Σύστημα χειρισμού, ελέγχου και αυτοματισμού λειτουργίας.

### Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων

Αντλιών θερμότητας αέρα – νερού σε συνδυασμό με τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα – στοιχείου (τοίχου και ψευδοροφής) (Fan Coil Units), εναλλάκτες αέρα αέρα υψηλού βαθμού απόδοσης για την είσοδο νωπού αέρα.

## **7. Ηλεκτρολογικά Ισχυρά**

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα κατασκευασθεί βάσει :

- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384
- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 60364
- EN 12464
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με την παροχή μέσης τάσης (20KV)

Το κτίριο θα συνδεθεί με το δίκτυο Χαμηλής Τάσης της ΔΕΗ. Θα τοποθετηθεί νέος τριφασικός μετρητής στο όριο του οικοπέδου δίπλα στη ράμπα εισόδου.

Σε περίπτωση που από την αναλυτική μελέτη απαιτηθεί παροχή μέσης τάσης, τότε θα κατασκευαστεί υποσταθμός τύπου “κίосκι” στην περιοχή φύτευσης δίπλα από το κλιμακοστάσιο στις αίθουσες διδασκαλίας.

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας του συγκροτήματος θα τοποθετηθεί σε ειδικό χώρο πίσω από τον ανελκυστήρα στην πλευρά των αιθουσών διδασκαλίας. Ο γενικός πίνακας θα έχει αναχωρήσεις μόνο για υποπίνακες που θα τοποθετηθούν σε κάθε επίπεδο και σε κάθε ανεξάρτητη χρήση του κτιρίου (μηχανοστάσια, κλιματισμός κλπ).

Ο γενικός πίνακας θα είναι μεταλλικός στεγανός, τύπου πεδίου, θα σημανθεί και θα διαμορφωθεί με τρόπο κατανοητό, ώστε να είναι εύκολος ο χειρισμός του.

### **Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης**

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα αποτελείται από τυποποιημένη μεταλλική κατασκευή τύπου «πεδίων» κατάλληλος για τοποθέτηση σε δάπεδο εσωτερικού χώρου επισκέψιμος και χειριζόμενος από εμπρός.

Μετά τους υπολογισμούς θα εγκατασταθεί (εφόσον απαιτείται) αυτόματη συστοιχία πυκνωτών για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης.

Το πεδίο της συστοιχίας των πυκνωτών θα κατασκευασθεί με ικανή εφεδρεία, ώστε να εξυπηρετήσει την εγκατάσταση προσθέτων πυκνωτών που πιθανόν θα χρειασθούν μετά τη λειτουργία όλων των εγκαταστάσεων. Σε οποιαδήποτε περίπτωση το συν φ θα διατηρείται πλησίον της μονάδας.

Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 - 1

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm<sup>2</sup> σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας ανάλογα με τον χώρο τοποθέτησης.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

Η εγκατάσταση των συσκευών εντός του πίνακα θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα χαμηλής τάσης και να προτιμούνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439 - 1 .

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών. Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την αφόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

Η ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυριών ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα

- 4) Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- 5) Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- 1) Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Διηλεκτρική δοκιμή
- 3) Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE “ σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

### **Πίνακες διανομής**

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά.

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλλύματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του

ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) .

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας ανάλογα με τον χώρο τοποθέτησης.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτοματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδέτερου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- 1) Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Διηλεκτρική δοκιμή
- 3) Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.



## **Τύποι καλωδίων**

Όλα τα ηλεκτρικά καλώδια θα φέρουν σήμανση ποιότητας ΕΛΟΤ-HAR/CE.

Οι μεμονωμένοι αγωγοί και οι αγωγοί των καλωδίων διατομής μέχρι 4 mm<sup>2</sup> θα είναι μονόκλωνοι και διατομής 6 mm<sup>2</sup> και μεγαλύτερης θα είναι πολύκλωνοι.

Κατά την εγκατάσταση η ακτίνα κάμψης των καλωδίων θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Η μόνωση των αγωγών θα είναι χρωματισμένη σε όλο το μήκος τους, στα χρώματα φάσεων, ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με τον εγκεκριμένο κώδικα της ΔΕΗ, ήτοι:

- Αγωγός Φάσης : Μαύρο
- Αγωγός Ουδέτερος : Γκρι
- Αγωγός Γείωσης : Κίτρινο ή Πράσινο

Όπου χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία φάσεις, οι χρωματισμοί φάσεων θα είναι:

- Φάση L1 : Μαύρο
- Φάση L2 : Κόκκινο
- Φάση L3 : Καστανόχρουν

## **ΑΓΩΓΟΙ ΤΥΠΟΥ H07V-U και H07V-R (ΝΥΑ)**

ΤΥΠΟΣ: H07V-U και H07V-R

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 450/750 V

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: ΕΛΟΤ 563-HD 21.3

ΑΓΩΓΟΣ: Μονόκλωνος (H07V-U) ή πολύκλωνος (H07V-R) από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού.

ΜΟΝΩΣΗ: Θερμοπλαστική ύλη PVC.

## **ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ H05VV-U και H05VV-R (ΝΥΜ)**

ΤΥΠΟΣ: H05VV-U και H05VV-R

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 300/500 V

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: ΕΛΟΤ 563- HD 21.4

ΑΓΩΓΟΣ: Μονόκλωνος (H05VV-U) ή πολύκλωνος (H05VV-R) από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού.

ΜΟΝΩΣΗ: Θερμοπλαστική ύλη PVC.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ : Ελαστικό

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ : Θερμοπλαστική ύλη PVC.

### **ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ J1VV-U, J1VV-R και J1VV-S (ΝΥΥ)**

ΤΥΠΟΣ : J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 600/1000 V

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: ΕΛΟΤ 843

ΑΓΩΓΟΣ : Μονόκλωνος (J1VV-U) ή πολύκλωνος (J1VV-R, J1VV-S) από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού.

ΜΟΝΩΣΗ : Θερμοπλαστική ύλη PVC.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ :

Αγωγοί κυκλικής διατομής : ελαστικό

Αγωγοί διατομής κυκλικού τομέα : Ταινία μονωτική από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς περιελιγμένη επί του συνόλου των συνεστραμμένων αγωγών με ικανή επικάλυψη.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ: Θερμοπλαστική ύλη PVC

### **ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ H05VV-F και A05VV-F (ΝΥΜΗΥ)**

ΤΥΠΟΣ: H05VV-F, A05VV-F

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 300/500 V

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: ΕΛΟΤ 563.5 – HD 21.5

ΑΓΩΓΟΣ: Λεπτοπολύκλωνος μαλακός αγωγός από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού.

ΜΟΝΩΣΗ: Θερμοπλαστική ύλη PVC.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ: Θερμοπλαστική ύλη PVC

### **ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ XLPE / PVC**

ΤΥΠΟΣ: XLPE/PVC

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 600/1000 V

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: IEC 60502-1

ΑΓΩΓΟΣ: Πολύκλωνος αγωγός από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού.

ΜΟΝΩΣΗ: XLPE

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ: Πλαστικές ταινίες.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ: XLPE ή PVC.

### **ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ N2XH**

ΤΥΠΟΣ: N2XH

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 600/1000 V

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: VDE 0276-604

ΑΓΩΓΟΣ: Μονόκλιωνα ή πολύκλιωνα συρματίδια από καθαρό χαλκό.

ΜΟΝΩΣΗ : XLPE

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ: Θερμοπλαστικός μανδύας από LSF.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ: από -30 ο C έως +90 ο C

### **Οδεύσεις καλωδίων**

Όλες οι καλωδιώσεις σύνδεσης με φωτιστικά, ρευματοδότες και μηχανήματα θα οδεύουν είτε σε σχάρες (οδεύσεις στο δώμα ή σε ψευδοροφή), είτε σε ηλεκτρολογικούς σωλήνες (οδεύσεις χωνευτές εντός τοιχοποιίας) ή σε ηλεκτρολογικούς σωλήνες βαρέως τύπου (οδεύσεις εγκιβωτισμένες σε μπετόν ή οδεύσεις στο δάπεδο) .

Όπου υπάρχει απαίτηση θα τοποθετηθούν πυροφραγμοί με την βοήθεια ειδικών δακτυλίων, για την αποφυγή μετάδοσης της φωτιάς από χώρο σε χώρο.

Στη ψευδοροφή θα δημιουργηθούν ανοίγματα (ανθρωποθυρίδες) για λόγους επισκεψιμότητας, συντήρησης ή προσθήκης καλωδίων. Τα ανοίγματα αυτά θα τοποθετηθούν σε επιλεγμένα σημεία και θα κλείνουν χωρίς να αλλοιώνουν την αισθητική της οροφής.

Σε περιπτώσεις που υπάρχουν πολλές συγκεντρωμένες παροχές ή όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα χωνευτής εγκατάστασης, οι οδεύσεις θα γίνονται εντός πλαστικών καναλιών.

### **Φωτισμός**

Ο γενικός φωτισμός θα πραγματοποιηθεί με φωτιστικά τύπου led χωνευτά στη ψευδοροφή ή ορατά επί της οροφής. Στους αποθηκευτικού και στους βοηθητικούς χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά led στεγανά εξωτερικά, με κάλυμμα από αυτοσβενόμενο πλαστικό.

Σε επιλεγμένα σημεία θα τοποθετηθούν φωτιστικά τύπου Spot και ροηφόρος ράγα φωτισμού στην αίθουσα εκδηλώσεων.

Ο αριθμός των φωτιστικών ανά χώρο θα καθορισθεί από την μελέτη φωτοτεχνίας, θεωρώντας συγκεκριμένα στάθμη φωτισμού ανά κατηγορία χώρου. Επίσης, θα

ληφθεί υπόψη η ομοιομορφία του φωτισμού, καθώς και η αποφυγή του φαινομένου θάμβωσης.

Η ελάχιστη ένταση φωτισμού ανά κατηγορία χώρου θα είναι :

<b>ΧΩΡΟΣ</b>	<b>ΣΤΑΘΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (Lux)</b>	<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</b>
Γραφεία	500	Επίπεδο εργασίας
Κυλικείο	300	Επίπεδο εργασίας
Διάδρομοι, WC	200	Επίπεδο δαπέδου
Αίθουσες διδασκαλίας	500	Επίπεδο εργασίας
Αίθουσες εκδηλώσεων	300	Επίπεδο εργασίας
Γυμναστήριο	300	Δάπεδο

### **Φωτισμός ασφαλείας**

Σε όλους τους διαδρόμους, τα κλιμακοστάσια και τις εξόδους διαφυγής, προβλέπονται αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας - σήμανσης των οδεύσεων διαφυγής, με ενσωματωμένες μπαταρίες Ni-cd διάρκειας 90 min σύμφωνα με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις.

Ο φωτισμός ασφαλείας είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838: «Εφαρμογές Φωτισμού – Φωτιστικά Ασφαλείας» και η εγκατάσταση, δοκιμές και συντήρηση θα είναι σύμφωνα με τα EN 60598-2-22, EN 50172 και EN 62034.

Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη, πρέπει να είναι ελάχιστη. Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα. Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας.

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

### **Ρευματοδότες**

Οι ρευματοδότες που προβλέπονται σε όλους τους χώρους του κτιρίου, θα είναι τύπου SCHUCO 16A (ασφαλείας).

## **8. Γείωση - Αντικεραυνική Προστασία**

### **Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας**

Στο κτίριο θα τοποθετηθεί σύστημα αντικεραυνικής προστασίας τύπου κλωβού Faraday.

Το αλεξικέραυνο κλωβού θα αποτελείται από τα εξής :

- A.** το σύστημα αγωγών συλλογής του κεραυνού
- B.** τους αγωγούς καθόδου (μεταφοράς)
- Γ.** το σύστημα γειώσεως

### **A. Σύστημα συλλογής**

Το σύστημα σύλληψης του κεραυνού θα κατασκευασθεί από αγωγούς γαλβανισμένου χάλυβα Φ10 mm και θα τοποθετηθεί περιμετρικά στο δώμα του κτιρίου. Στο σύστημα συλλογής θα συνδεθούν ακίδες προστασίας τύπου Franklin για την προστασία όλων των μεταλλικών εγκαταστάσεων του δώματος (ψύκτες, κλπ).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-50-01-00 “Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας”.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του συλλεκτήριου συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη ακίδα Φ16X1500mm η οποία χρησιμοποιείται για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα δομικών ή μεταλλικών εξάρσεων. Θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) και θα στηρίζεται σε κατακόρυφη επιφάνεια με δύο στηρίγματα . Η ακίδα θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2.

### **B. Αγωγοί καθόδου**

Σαν αγωγοί καθόδου θα χρησιμοποιηθούν αγωγοί από γαλβανισμένο χάλυβα διατομής Φ10 mm.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-50-02-00 “Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας”.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Οι αγωγοί καθόδου θα είναι συνεχείς και θα έχουν ορατούς λυόμενους συνδέσμους ελέγχου και μέτρησης της εγκατάστασης γείωσης.

Λυόμενος σύνδεσμος τύπου «H» (Heavy duty), για τη σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων Φ8mm. Θα τοποθετηθεί σε κάθε αγωγό καθόδου 1,5-2m πάνω από τη στάθμη του εδάφους για τη διευκόλυνση των ηλεκτρικών μετρήσεων του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας. Αποτελείται από κράμα χαλκού (Cu-A) και θα περιλαμβάνει δύο ακροδέκτες. Η σύσφιξη του αγωγού στον κάθε ακροδέκτη θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικής βίδας διαστάσεων M10X25mm με περικόχλιο INOX (A2) M10mm κατά EN 24017. Οι δύο ακροδέκτες συνδέονται μεταξύ τους με δύο βίδες INOX(A2) M8X20 κατά EN 24017 και περικόχλιο κατά EN 24032 ίδιου υλικού.

### **Γ. Σύστημα γείωσης**

Για την προστασία των ανθρώπων που βρίσκονται στο κτίριο από επικίνδυνες τάσεις επαφής, θα κατασκευασθεί σύστημα γείωσης σύμφωνα με τους κανονισμούς. Στόχος είναι όλα τα μεταλλικά σημεία του κτιρίου να αποτελέσουν κατά το δυνατό ισοδυναμική επιφάνεια.

Για την εγκατάσταση προβλέπεται θεμελιακή γείωση με ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 30 x 3,5 mm (St/tSn, 500 gr/m<sup>2</sup>) .

Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1 Ω, στην γείωση θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων Μέσης Τάσης, οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Χαμηλής Τάσης και των υποπινάκων τους, ο ουδέτερος κόμβος του μετασχηματιστή, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (μετασχηματιστές, κινητήρες, σχάρες καλωδίων, πίνακες, κλιματιστικές μονάδες, μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων σύμφωνα με VDE 185 κλπ), όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυτου.

## **9. Υποσταθμός υποβιβασμού Μ.Τ.**

### **Υ/Σ τύπου “κίосκι”**

Κατασκευή:

Μεταλλικές διατομές για ανύψωση του οικίσκου από το πλαίσιο του δαπέδου, συνολικού φορτίου (εξοπλισμού) 6 tn.

Εξωτερικά πλευρικά τοιχώματα:

Χρησιμοποιούνται θερμομονωτικά μονολιθικά sandwich panel πολυουρεθάνης πάχους 50 mm και χρώματος λευκού (RAL 9002).

Εσωτερικά πλευρικά τοιχώματα:

Χρησιμοποιούνται θερμομονωτικά μονολιθικά sandwich panel πάχους 40 mm και χρώματος λευκού (RAL 9002).

Πάνελ οροφής:

Χρησιμοποιούνται θερμομονωτικά μονολιθικά sandwich πάνελ πολυουρεθάνης οροφής πάχους 50 mm. Η εσωτερική και εξωτερική επιφάνειά τους είναι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ και προβαμμένο πάχους 0,45mm. Η εξωτερική επιφάνεια είναι τραπεζοειδή. Η απορροή των όμβριων είναι ελεύθερη από την πίσω πλευρά.

Δάπεδο:

Το δάπεδο του οικίσκου αποτελείται από πλακάτζ θαλάσσης 12mm. Στο πάνω τμήμα της βάσης τοποθετείται λαμαρίνα κριθαράκι αλουμινίου 1,5mm.

Το κίосκι θα διαθέτει πόρτες και περσίδες αερισμού με σήτα, φωτισμό των διαμερισμάτων του με φωτιστικά led (στεγανά αυτοσβενόμενα), περιμετρική λάμα χαλκού, κλωβός faraday και ανεμιστήρες απαγωγής για το σωστό εξαερισμό του οικίσκου.

### **Ακροκιβώτια Μ.Τ. 20KV εσωτερικού χώρου**

Τα ακροκιβώτια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου, ξηρού τύπου, κατασκευασμένα από ελαστικό, κατάλληλα για τα θωρακισμένα, μονοπολικά καλώδια 12/20 KV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια. Θα είναι κατάλληλα για χρήση σε εσωτερικούς χώρους και με καλώδια διατομής 50-300 mm<sup>2</sup>.

Τα ακροκιβώτια που θα συνδέονται σε ακροδέκτες μετασχηματιστών ισχύος θα είναι γωνιακά (T-Connector).

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Προτού τεθούν σε λειτουργία τα συστήματα 20KV, τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια στα οποία θα έχουν τοποθετηθεί.

- Τεχνικά Χαρακτηριστικά:
- Ονομαστική τάση λειτουργίας: 12/20KV
- Μέγιστη τάση λειτουργίας: 24 KV
- Σβέση μερικής εκκένωσης (ευαισθησία 1pC): 15 KV
- Αντοχή σε κρουστική τάση (1,2/50  $\mu$ s): 125 KV
- Αντοχή σε βιομηχανική συχνότητα (50Hz/1min): 55 KV
- Κατηγορία: CLASS I
- Προδιαγραφές: IEC

#### **Καλώδιο M.T. 20KV τύπου N2XSY**

Ο αγωγός θα καλύπτει τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, θα είναι μονοπολικός, πολύκλωνος και θα αποτελείται από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού που θα καλύπτονται από ταινία ημιαγωγίμου στρώματος δικτυωμένου (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (XLPE).

Η μόνωση του αγωγού θα είναι κατασκευασμένη από δικτυωμένο (βουλκανισμένο) πολυαιθυλένιο (XPLE).

Γύρω από τον μονωμένο αγωγό τοποθετείται θωράκιση η οποία αποτελείται από:

- (α) Ημιαγωγίμη ταινία περιτυλιγμένη ελικοειδώς με ικανή επικάλυψη
- (β) Συρματίδια από ανωπτημένο χαλκό περιτυλιγμένα ελικοειδώς
- (γ) Ταινία ανωπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους που περιελίσσεται σε ανοικτή ελίκωση με αντίστροφη φορά από αυτή των συρματιδίων της θωράκισης.

Τέλος, το καλώδιο επενδύεται εξωτερικά με θερμοπλαστική ύλη:

- (α) Πλαστική ταινία
- (β) Μανδύα PVC.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Τύπος : N2XSY
- Μόνωση : XLPE
- Τάση λειτουργίας : 12/20 KV



- Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία σε βραχυκύκλωμα : 250oC
- Πάχος μόνωσης : 5,5mm

### Προκατασκευασμένοι πίνακες μέσης τάσης

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος τουλάχιστον με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

IEC 62271-200 AC metal-enclosed switchgear and control gear	Continuity of service classification: LSC2A και LSC2B
	Classification of the segregations: PM(metallic partition), PI(insulation partition)
	Arc Fault Tested (IAC AF/ AFL / AFLR)
IEC 62271- 1	MV switches general applications
IEC 62271-102	Line-side isolators and earthing switches
IEC 62271-100	MV AC circuit breakers
IEC 60071-2	Insulation co-ordination
IEC 62271-106	Contactors
IEC 60529	Protection classes
IEC 62271-103	Switch disconnectors
IEEE 693	Seismic qualification testing of the switchgear
IEC 62271-304	For several climatic conditions
IEC 62271-1	IK07 for structure strength

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

Όνομαστική τάση	kV	24
Τάση λειτουργίας	kV	20
Όνομαστική συχνότητα	Hz	50
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (50/60 Hz x 1min)	kV	50
Όνομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	kV	125
Όνομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου	kA (3 s)	16 / 20
Peak current	kA	40 / 52,5
Όνομαστικό ρεύμα αντοχής σε εσωτερικό τόξο (IAC – AFLR)	kA (1 s)	12,5 / 16 kA
Όνομαστική ένταση κύριων ζυγών (40oC)	A	630 / 1250
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	oC	-5 to +40
Σχετική υγρασία εγκατάστασης		95%
Υψόμετρο εγκατάστασης	m	max 1000
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος		IP 3X
Βαθμός προστασίας μηχανικών χειριστηρίων		IP 3X
Βαθμός προστασίας μεταξύ εσωτερικών διαμερισμάτων		IP 2X

έναντι επαφής		
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	V AC	220

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση. Τα πεδία θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-200.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις κατά IEEE 693 (Seismic qualification) και να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε σεισμική ταλάντωση με επιτάχυνση έως και 1g (κατηγοριοποίηση στη ζώνη UBC 4 σύμφωνα με IEEE 693). Η πιστοποίηση αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για τους πίνακες μέσης τάσης καθώς σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Αντισεισμικής προστασίας (ΟΑΣΠ), «η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη» .

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοεπενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Το κάθε πεδίο θα αποτελείται από 5 διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα μπαρών
- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού
- Διαμέρισμα μηχανισμών λειτουργίας
- Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος
- Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού Χ.Τ.

Ο εξοπλισμός (διακόπτης φορτίου και αυτόματος διακόπτης ισχύος) θα πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής έτσι ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μανδαλώσεων.

Το περίβλημα του κάθε πεδίου πρέπει οπωσδήποτε να είναι ισοδυναμικό ως προς το ζυγό γείωσης που διατρέχει κατά μήκος στην κάτω πλευρά όλα τα πεδία του πίνακα, με επί μέρους κομμάτια ζυγών γείωσης ανά πεδίο. Η διατομή των ζυγών θα πρέπει να είναι 75 mm<sup>2</sup>.

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε θέση εκτός ή εντός. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή είτε μέσω αξιόπιστης ενδεικτικής διάταξης (μιμικό διάγραμμα) είτε μέσω του διαθέσιμου παραθύρου από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί, όπως το κλείσιμο του γειωτή, όταν ο διακόπτης είναι εντός. Κατ' εξαίρεση, μέσω ειδικής διαδικασίας από εκπαιδευμένο προσωπικό και μόνο, θα είναι δυνατόν με ανοιχτή πόρτα, ο γειωτής να τίθεται "ΕΚΤΟΣ" για τον έλεγχο των καλωδίων. Οι κύριοι ζυγοί φάσεων θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό με μόνωση PVC. Θα πρέπει να έχουν τις εξής διαστάσεις:

### **Μετασχηματιστές ισχύος (Μ/Σ)**

•Τριφασικοί Μ/Σ ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση, προορίζονται για χρήση στα τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ. / Χ.Τ.

Ο Μ/Σ αυτός θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω standards:

- IEC 76-1 έως 76-5.
- IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- CENELEC Harmonization Documents:
- HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.
- HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής 50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση = 24KV.
- IEC 905: 1987. Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου Μ/Σ ισχύος.

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής των Μ/Σ αυτών θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001, από αναγνωρισμένο οργανισμό.

Ο μετασχηματιστής θα διαθέτει τον εξής εξοπλισμό:

- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες για ρυμούλκηση στη βάση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα προειδοποίησης "DANGER ELECTRICITY"
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ.
- πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

### **ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Στο Μ/Σ θα υπάρχει συσκευή θερμικής προστασίας η οποία θα έχει:

- Ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.
- Ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα καθώς και διακόπτη δύο θέσεων "Alarm 1" και "Alarm 2". Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα εγκατασταθεί μακριά από τον Μ/Σ.
- Μία κλεμμοσειρά για σύνδεση των ανιχνευτών θερμοκρασίας.
- Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμηθεύονται συναρμολογημένοι και συρματωμένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

## **ΔΟΚΙΜΕΣ**

### Δοκιμές σειράς

Θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές  $= 10 \text{ pC}$  σε  $1.1 U_m$ . Εάν  $U_m > 1.25 U_n$  ( $U_n$  = ονομαστική τάση,  $U_m$  = τάση συστήματος, τότε η τιμή των  $10 \text{ pC}$ , θα πρέπει να ισχύει για  $U_m = 1.375 U_n$ ).

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

### Δοκιμές τύπου

(Είναι προεραϊκές και εκτελούνται μετά από την ζήτησή τους).

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.

- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

Ο Μ/Σ θα είναι climatic class C2 και enviromental class E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1 : 1988/A2 : 1991.

Ο κατασκευαστής πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης.

Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ και ΖΒ της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A3 : 1992.

Ο Μ/Σ θα είναι κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο Β3 της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A2 : 1991.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης, ο οποίος προηγουμένα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με το παράρτημα ΖC της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A3: 1992.

## **10. Ηλεκτρολογικά Ασθενή**

### **Γενικά**

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνει τα εξής δίκτυα:

- Εγκατάσταση τηλεφωνικών παροχών και Data
- Εγκατάσταση τηλεόρασης
- Εγκατάσταση πυρανίχνευσης
- Σύστημα μεγαφωνικής εγκατάστασης
- Σύστημα κεντρικού ελέγχου εγκαταστάσεων

Όλες οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα οδεύουν ανεξάρτητα από την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων. Για τα μέσα όδευσης (σχάρες, σωλήνες κλπ) ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο περί οδεύσεων .

### **Δίκτυο τηλεφωνικών παροχών και Data Εγκατάσταση Τηλεφώνου**

Στο κτίριο προβλέπεται η ανάπτυξη ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΚΑΛΩΔΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, διαφανούς προς κάθε πρωτόκολλο επικοινωνίας.

Το δίκτυο της τηλεφωνικής εταιρείας θα εισέλθει από την πλευρά της εισόδου του κτιρίου. Από εκεί μέσω των σωληνώσεων και φρεατίων ασθενών ρευμάτων καταλήγει σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο που θα βρίσκεται ο κεντρικός καταναμητής και από εκεί θα διανεμηθεί σε τοπικούς καταναμητές όπου απαιτείται.

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568A. Το πρότυπο αυτό δίνει τη δυνατότητα σχεδιασμού και εγκατάστασης καλωδιώσεων δικτύου με λίγη μόνο γνώση των επικοινωνιακών συστημάτων τα οποία πρόκειται εκ των υστέρων να εγκατασταθούν. Η καλωδίωση προς τις θέσεις εργασίας προβλέπεται με καλώδιο αγωγών χαλκού συνεστραμμένων ζευγών τύπου UFTP 100 LEVEL 6A.

Η backbone καλωδίωση από κάθε τοπικό καταναμητή προς τον κεντρικό καταναμητή θα γίνει με καλώδια UFTP 4" CAT6A και καλώδια 12 οπτικών ινών.

Το δίκτυο αναπτύσσεται σε ανεξάρτητες εσχάρες ασθενών ρευμάτων ενώ στα κανάλια διανομής ισχυρών ρευμάτων, όπου αυτά χρησιμοποιηθούν, με τοποθέτηση κατάλληλου διαχωριστικού ασθενών ρευμάτων.

Η κατάληξη του δικτύου τηλεφώνων γίνεται στην τηλεπικοινωνιακή πρίζα (τηλεφωνική λήψη) που θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη ή χωνευτή εγκατάσταση με δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών ανάλογα με τον χώρο εγκατάστασης.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα χρησιμοποίησης σειράς από παρελκόμενα, όπως έγχρωμα σήματα, για την κατάλληλη σήμανση των λήψεων ώστε να είναι ευδιάκριτο εάν σε αυτές συνδέεται τερματικό φωνής ή data.

Η πιο πάνω τηλεπικοινωνιακή πρίζα θα είναι απλή ή διπλή, 8 επαφών κατά ISO 8877 (RJ45), σύμφωνη με το πρότυπο EIA/TIA 568A Cat.6 και προσθήκες TSB 36 και TSB 40, κατάλληλη να δεχτεί φωνή και δεδομένα (voice and data) υψίσυχνου σήματος 25 Mhz και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κλπ.

Η κατασκευή του εσωτερικού της πρίζας θα πρέπει να γίνεται σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45 ) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

Όλα τα στοιχεία του καλωδιακού δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των ικριωμάτων, θα γειωθούν με καλώδιο 16 τ.χ. στη γείωση ασθενών ρευμάτων.

*- Μέσα καλωδίωσης.*

ΚΑΛΩΔΙΟ U/FTP 4" CAT6A – 10G σύμφωνα με:

- EN 50173-1
- EN50288-4-1
- IEC 61156-5
- ISO/IEC 11801
- ANSI/TIA-568-C.2

• Τύπος καλωδίου	U/FTP
• Εξωτερικός μανδύας	LSZH
• Διατομή αγωγού (AWG)	23
• Αμοιβαία χωρητικότητα	45 nF/km
• Μέγιστη αντίσταση αγωγού σε συνεχές ρεύμα, 20°C	80 Ohm/km
• Χαρακτηριστική αντίσταση	100 Ohm
• Max. transfer impedance at 30 MHz (Ohm/km)	120 Ohm/km
• Attenuation Crosstalk Ratio, 250MHz	25 dB/100m
• Ασυμμετρία	30 ns/100m
• Ταχύτητα μετάδοσης	82 %
• Καθυστέρηση μετάδοσης, max 100 MHz	536 ns/100m
• Εξασθένηση ζεύξης στα 30 MHz	>70 dB
• Maximum operating pulling force	100 N
• Κατηγορία	Cat. 6A
• Εύρος	10G
• Θερμοκρασία περιβάλλοντος εγκατάστασης	0 .. 50 °C
• Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	-20 .. 60 °C
• Minimum Bend Radius - During Installation (under Tension)	56 mm
• Minimum Bend Radius - Installed	28 mm
• Βραδύκαυστο/Μη διάδοση φλόγας	IEC 60332-1
• Πυκνότητα καπνού	IEC 61034
• Διαβρωτικότητα αερίων	IEC 60754-1, IEC 60754-2

#### Καλώδιο FO 9/125

Καλώδιο οπτικών ινών, εσωτερικού/εξωτερικού χώρου, με σωλήνα χαλαρής τοποθέτησης των οπτικών ινών (loose tube), με 12 μονότροπες οπτικές ίνες, 9/125μm και περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60332-1, IEC 61034-2, IEC 60754-1 και IEC 60754-2. Το καλώδιο οπτικών ινών θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2002 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009. Το σύνολο των καλωδίων οπτικών ινών θα είναι πλήρως τερματισμένο σε οπτικά βύσματα σύμφωνα με τα



πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2002 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009.

### **Εγκατάσταση Τηλεόρασης**

Στο δώμα του κτιρίου της αίθουσας εκδηλώσεων θα εγκατασταθεί ιστός κεραίας της τηλεόρασης. Από εκεί το σήμα θα μεταδίδεται σε splitter 6 θέσεων, όπου θα εγκατασταθεί εντός ερμαρίου στο χώρο ασθενών ρευμάτων. Από το splitter θα τροφοδοτηθούν ακτινικά όλες οι λήψεις τηλεόρασης του κτιρίου και σε επιλεγμένες θέσεις. Η καλωδίωση θα γίνει με ομοαξονικό καλώδιο 75Ω τύπου Kathrein LCD 111 A+ με όμοιο τρόπο με τα δίκτυα φωνής / δεδομένων.

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF/III και UHF/IV , θα έχουν αντίσταση 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Ο ιστός των κεραιών τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξειδωτο σωλήνα. Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξη του στο δώμα και για τη στήριξη των κεραιών, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό, και θα γειωθεί, στον αγωγό του αλεξικέρανου.

Για τη σύνδεση των συσκευών τηλεοράσεως με το σύστημα της κεραίας, θα προβλεφθούν (στις κατάλληλες θέσεις) κεραιοδότες. Η καλωδίωση θα γίνει με χρήση ομοαξονικού καλωδίου 75Ω.

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση. Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απόσβεση 4 dB περίπου.

### **Εγκατάσταση Πυρανίχνευσης**

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης έχει σκοπό την ανίχνευση, την αναγγελία και την ενεργοποίηση μηχανισμών ασφαλείας και θα είναι σύμφωνη με τα Εναρμονισμένα

Πρότυπα ΕΛΟΤ EN-54, που χρονολογικά ορίζονται με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/106/EEC "Construction Products Directive" ήτοι.

Ολόκληρος ο εξοπλισμός του συστήματος πυρανίχνευσης, πρέπει να συμμορφώνεται με τα τελευταία εναρμονισμένα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ EN-54, όπως αυτά αναφέρονται χρονολογικά στον επίσημο Ευρωπαϊκό κατάλογο NANDO, ο οποίος άπτεται της εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 89/106/ΕΚ.

Η όλη εγκατάσταση θα είναι τύπου "Adresable" και θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης (ανιχνευτές, φωτεινοί επαναλήπτες).
- Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και αναγγελίας συναγερμού
- Κεντρικό πίνακα πυρασφαλείας , σύστημα τροφοδοσίας
- Δίκτυο καλωδιώσεων και σωληνώσεων για τα παραπάνω.

*- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης*

Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης θα εγκατασταθεί σε όλο το κτίριο.

Η ανίχνευση εστίας πυρκαγιάς στους παραπάνω χώρους θα επιτυγχάνεται από τους εγκατεστημένους γι αυτό το σκοπό ανιχνευτές.

Σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν ανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί σημειακής αναγνώρισης έτσι ώστε να αναγνωρίζεται ακριβώς ο χώρος από τον οποίο δόθηκε συναγερμός.

*- Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και αναγγελίας συναγερμού*

Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και αναγγελίας συναγερμού θα εγκατασταθεί σ' όλο το κτίριο. Για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού θα εγκατασταθούν υαλόφρακτα κουμπιά κοντά σε κάθε έξοδο διαφυγής σε εμφανή σημεία. Τα κομβία θα περιλαμβάνονται στο κύκλωμα βρόχου των ανιχνευτών. Με το πάτημα του κομβίου γίνεται αναγνώριση από το σύστημα του ακριβούς χώρου από τον οποίον δόθηκε συναγερμός.

Για την αναγγελία συναγερμού θα εγκατασταθούν σειρήνες συναγερμού και φωτεινοί σημαντήρες στους χώρους παρουσίας προσωπικού και βομβητές.

Οι σειρήνες και οι βομβητές περιλαμβάνονται στο κύκλωμα του βρόχου, έτσι ώστε να μπορεί να σημανθεί συναγερμός στο τμήμα στο οποίο έχει ενεργοποιηθεί ανιχνευτής ή κομβίο συναγερμού.

Οι βομβητές θα είναι τάσεως λειτουργίας 24 V, εσωτερικού χώρου, χαμηλού διακριτικού τόνου. Ο βομβητής θα φέρει κατάλληλη βάση για την στήριξή του στον τοίχο. Ο βομβητής θα φέρει και φως το οποίο θα αναβοσβήνει.

#### *- Σύστημα ελέγχου θυρών πυρασφάλειας*

Σε όλες τις πόρτες του κτιρίου που είναι πυρασφάλειας και μόνιμα ανοικτές προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρομαγνήτη για τον έλεγχο της λειτουργίας τους. Στις πόρτες αυτές για να διευκολύνεται η κίνηση των προσώπων θα εγκατασταθεί ηλεκτρομαγνήτης για να τις συγκρατεί μόνιμα ανοικτές. Σε περίπτωση ανίχνευσης πυρκαϊάς, ο πίνακας πυρανίχνευσης δίνει την κατάλληλη εντολή και οι πόρτες αυτές κλείνουν.

Στις πόρτες, που όταν είναι σε ανοικτή θέση ακουμπάνε σε τοίχο, ο ηλεκτρομαγνήτης θα εγκατασταθεί στον τοίχο, ενώ στις άλλες θα εγκατασταθεί στο δάπεδο. Ο μηχανισμός επαναφοράς των θυρών στη κλειστή θέση είναι αντικείμενο της αρχιτεκτονικής μελέτης.

Τα πιεστικά κουμπιά για την συγκράτηση των θυρών πυρασφάλειας σε ανοικτή θέση θα είναι κατάλληλα για χωνευτή εγκατάσταση, με ελατήριο επαναφοράς του κουμπιού, τάσεως λειτουργίας 24 V.

#### *- Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης*

Θα εγκατασταθεί ένας κεντρικός πίνακας πυρασφάλειας, τύπου "adressable".

Όταν διεγερθεί ένα σημείο του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης ή του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού ή των τοπικών συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης κλπ, τότε ενεργοποιούνται δια μέσου του πίνακα πυρασφάλειας και τα αντίστοιχα σημεία των συστημάτων αναγγελίας συναγερμού.

Ο κεντρικός πίνακας πυρασφάλειας θα διαθέτει σύστημα για την ειδοποίηση της πυροσβεστικής υπηρεσίας.

Από τον πίνακα θα υπάρξει έξοδος σε οθόνη στην οποία μέσω software θα εμφανίζεται το ακριβές σημείο στο οποίο υπάρχει τυχόν διέγερση.

#### *- Δίκτυο καλωδιώσεων – σωληνώσεων*

Για το δίκτυο πυρανίχνευσης θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο Liyci 4X1,5. Για την όδευση των καλωδίων (σωληνώσεις, σχάρες κλπ.) ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο περί οδεύσεων.

#### **Σύστημα μεγαφωνικής εγκατάστασης**

Σε όλους τους χώρους του κλειστού γυμναστηρίου, στην αίθουσα εκδηλώσεων, στους διαδρόμους και στον περιβάλλοντα χώρο θα τοποθετηθούν μεγάφωνα για την μετάδοση:

- Αγγελιών
- Μουσικών προγραμμάτων
- Ομιλιών

Ο κεντρικός εξοπλισμός θα εγκατασταθεί εντός Rack 19” σε ανεξάρτητο χώρο κοντά στην αίθουσα εκδηλώσεων.

Για την καλύτερη λειτουργία του συστήματος, η εγκατάσταση χωρίζεται σε 4 ζώνες ως εξής:

- ΖΩΝΗ 1 : Κλειστό γυμναστήριο
- ΖΩΝΗ 2 : Αίθουσα εκδηλώσεων
- ΖΩΝΗ 3 : Διάδρομοι / Γραφεία
- ΖΩΝΗ 4 : Περιβάλλον χώρος

Κάθε μια από τις παραπάνω ζώνες οδηγείται από ξεχωριστούς ενισχυτές ή σύστημα ενισχυτών κατάλληλων για την οδήγηση των ηχείων και θα έχει δικό της ρυθμιστή έντασης, έτσι ώστε να μπορούμε να έχουμε ρύθμιση του ηχείου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Οι καλωδιώσεις θα γίνουν με καλώδια N2XHHY διατομής 2x4mm<sup>2</sup> για τα ηχεία του γηπέδου και της αίθουσας εκδηλώσεων, 4x1,5mm<sup>2</sup> για τους ρυθμιστές έντασης και 2x1,5mm<sup>2</sup> για τα υπόλοιπα ηχεία.

Χειριστήρια του συστήματος θα εγκατασταθούν στο γραφείο διευθυντή, στο χώρο της γραμματείας του κλειστού γυμναστηρίου και στο χώρο της αίθουσας εκδηλώσεων. Η καλωδίωση από τα χειριστήρια προς το Rack του εξοπλισμού θα γίνει με 2 UTP 4” CAT 6.

Τέλος εντός του Rack θα εγκατασταθούν οι πολυκάναλοι ενισχυτές, ο ψηφιακός επεξεργαστής σημάτων, cd - mp3 player κλπ, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

### **Δίκτυο Κεντρικού Ελέγχου Εγκαταστάσεων**

Το σύστημα είναι σχεδιασμένο να παρέχει από ένα κεντρικό σημείο την παρακολούθηση της λειτουργίας, την ανίχνευση σφαλμάτων και βλαβών , τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και τις πληροφορίες προληπτικής συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών και άλλων εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Η λειτουργία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων θα απεικονίζεται δυναμικά σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή, εξοπλισμένου με κατάλληλο λογισμικό που θα προσφέρει περιβάλλον εργασίας εύκολο και φιλικό προς το χειριστή.

Το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα αναπτύσσεται σε τρία διακριτά λειτουργικά επίπεδα:

- Επίπεδο διαχείρισης: Αποτελείται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές με λειτουργικό περιβάλλον Windows, λογισμικό διαχείρισης, κεντρικές μονάδες επεξεργασίας και δικτύου
- Επίπεδο αυτοματισμού συσκευών: Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές που εκτελούν τις τυποποιημένες λειτουργίες των συσκευών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (όπως τοπικών κλιματιστικών μονάδων, λεβήτων, ψυκτών νερού, φωτιστικών σωμάτων κλπ.)
- Επίπεδο αυτοματισμού εγκαταστάσεων: Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές (τεχνολογίας DDC) που ρυθμίζουν τις λειτουργίες των εγκαταστάσεων βάση συγκεκριμένων σεναρίων και χρονοπρογραμμάτων, δημιουργούν αναφορές βλαβών, εκτελούν υπολογισμούς, καταγραφές κλπ.

Τα όργανα και οι συσκευές Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων που θα είναι συνδεδεμένα σε δίκτυο, θα ανταλλάσσουν τις πληροφορίες μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο (επικοινωνία τύπου «σημείο προς σημείο»).

Οι ηλεκτρονικές συσκευές και το λογισμικό που θα σχηματίζουν το λειτουργικό επίπεδο διαχείρισης θα αποτελούν τα Κέντρα Διαχείρισης (MS) του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού εγκαταστάσεων θα τοποθετούνται σε μεταλλικούς ηλεκτρικούς πίνακες μαζί με τις απαραίτητες διατάξεις ηλεκτρικής τροφοδοσίας, προστασίας, ηλεκτρικών συνδέσεων και δικτυακής επικοινωνίας. Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα αποτελούν τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ). Τα ΑΚΕ θα έχουν δικτυακή επικοινωνία μεταξύ τους, θα συνδεθούν με αισθητήρια, με περιφερειακά όργανα ή συσκευές ελέγχου και με τον εξοπλισμό των διαχειριζόμενων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Σε περίπτωση οποιασδήποτε διακοπής του καλωδίου του δικτύου επικοινωνίας, το κάθε ένα ΑΚΕ θα πρέπει να συνεχίζει να λειτουργεί αυτόνομα και να ανταλλάσει πληροφορίες με τα ΑΚΕ του εναπομείναντος δικτύου.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού συσκευών θα μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα και θα έχουν δικτυακή επικοινωνία μεταξύ τους. Θα συνδεθούν με αισθητήρια, με χειριστήρια και με όργανα των συσκευών που θα ελέγχουν. Η τοπολογία του δικτύου τους θα είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Επίσης, το δίκτυο τους θα επικοινωνεί είτε απευθείας, είτε μέσω των κατάλληλων μεταφραστών πρωτοκόλλων επικοινωνίας με το δίκτυο των ΑΚΕ.

Το δίκτυο των ΑΚΕ θα συνδεθεί με κεντρικές μονάδες επεξεργασίας του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.

Τα Κέντρα Διαχείρισης θα συνδεθούν με τις κεντρικές μονάδες επεξεργασίας σε δίκτυο, το οποίο θα είναι σύμφωνο με τα πρότυπα πρωτόκολλα επικοινωνίας Ethernet και TCP/IP και θα υποστηρίζει τις τελευταίες τεχνολογίες LAN, WAN.

Το κάθε Κέντρο Διαχείρισης του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, το λειτουργικό σύστημα και το λογισμικό λειτουργίας, καθώς και τον εκτυπωτή, τα ηχεία και την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, εφόσον απαιτούνται από την μελέτη. Θα συνδέεται με το δίκτυο του Συστήματος Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων σε οποιοδήποτε σημείο του. Στο ίδιο δίκτυο θα μπορούν να συνδεθούν περισσότερα από ένα Κέντρα Διαχείρισης, ώστε να γίνεται ο έλεγχος της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου παράλληλα από πολλά σημεία.

Στο λογισμικό του κέντρου διαχείρισης θα υπάρχει και έλεγχος του BMS από το κέντρο ελέγχου του κτιρίου.

Το λογισμικό του Κέντρου Διαχείρισης θα έχει τις παρακάτω βασικές λειτουργίες:

- Εμφάνιση συνοπτικών αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου, ταξινομημένων σε τρεις ομάδες ανάλογα με τη σημαντικότητα της βλάβης.
- Αποστολή αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου στον εκτυπωτή, στο φαξ, σε κινητό τηλέφωνο, στο σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή προς άλλη προγραμματισμένη συσκευή ανάγνωσης μηνυμάτων.
- Προστασία πρόσβασης.
- Διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης, ανάλογα με τον κωδικό του χειριστή.
- Αυτόματη εκτέλεση προγραμματισμένων διεργασιών.

- Πραγματοποίηση και διακοπή σύνδεσης με το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων.
- Ταυτόχρονη σύνδεση με Συστήματα Ελέγχου Εγκαταστάσεων άλλων κτιρίων.
- Δυναμική γραφική απεικόνιση και γραφικό περιβάλλον ελέγχου των εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Εμφάνιση των διαφορετικών εγκαταστάσεων του κτιρίου υπό μορφή δέντρου δεδομένων και εύκολη περιήγηση ανάμεσα σε αυτές.
- Αρχείο καταγραφής των βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου, των συνδέσεων με το Σύστημα Ελέγχου και Χειρισμού Εγκαταστάσεων, των χειριστών του Κέντρου Διαχείρισης και των αντίστοιχων χειρισμών που αυτοί πραγματοποίησαν.
- Ημερολόγιο για τον προγραμματισμό και τον χειρισμό των χρονικών προγραμμάτων λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου.
- Απομακρυσμένος έλεγχος του Κέντρου Διαχείρισης, που θα υποστηρίζει τις λειτουργίες AutoDial Links, ISDN, Ethernet TCP/IP LAN, Ethernet TCP/IP WAN.

Τα ΑΚΕ (απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου) θα είναι μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες που περιλαμβάνουν όλα τα διασυνδεδεμένα τοπικά σημεία ελέγχου. Αποτελούνται από το σύνολο των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων-εξόδων καθώς επίσης και από τον ελεγκτή, έτσι ώστε το σύνολο να ανταποκρίνεται και να εκτελεί κατ' ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αποκωδικοποίηση των τεχνικών διευθύνσεων του συστήματος.
- Συνεχής παρακολούθηση όλων των σημείων ελέγχου.
- Συνεχής έλεγχος μέσω προγραμμάτων, των διαδικασιών λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Συνεχής αυτοδιαγνωστικός έλεγχος όλων των εξαρτημάτων.

Οι κεντρικοί ελεγκτές των Κέντρων διαχείρισης θα συνδέονται με το δίκτυο των ΑΚΕ. Οι υποσταθμοί μέσω τηλεφωνικού καλωδίου διασυνδέονται σε δίκτυο, έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους καθώς επίσης και η συνολική παρακολούθηση όλων των εγκαταστάσεων μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι συνδέονται σαν κόμβοι σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου.

Η επικοινωνία των υποσταθμών μέσω του δικτύου είναι peer to peer, έτσι ώστε σε οποιαδήποτε διακοπή του δικτύου, τα ΑΚΕ να συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία, καθώς επίσης να ανταλλάσσουν δεδομένα με τους ΑΚΕ του εναπομείναντος δικτύου. Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου όλα τα ΑΚΕ συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία και ο κεντρικός Η/Υ εμφανίζει κατάσταση alarm.

Η τοπολογία του δικτύου των ΑΚΕ θα είναι ελεύθερη, δηλαδή θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, αξονικά ή σε συνδυασμό των παραπάνω.



## **11. Μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίου**

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μεγαλύτερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Β. Το υπο μελέτη κτήριο, θα ανήκει στην κατηγορία Α.

Η θερμομονωτική επάρκεια του κτιρίου, περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Εφαρμογή θερμομόνωσης στο δώμα του κτηρίου με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη 10εκ.
- Εφαρμογή θερμομόνωσης στο δάπεδο του κτηρίου με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη 5εκ.
- Εφαρμογή συστήματος θερμοπρόσοψης με κατάλληλες πλάκες από πετροβάμβακα 7εκ.. (επιλέγεται ο πετροβάμβακας αντί της εξηλασμένης πολυστερίνης ως ένα υλικό με μεγαλύτερο δείκτη πυραντίστασης)
- Τα εξωτερικά κουφωμάτα θα είναι αλουμινίου με θερμοδιακοπή και ενεργειακό διπλό υαλοπίνακα

Τέλος, για την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου θα πρέπει:

- Οι λαμπτήρες φωτισμού θα είναι led τεχνολογίας
- Εγκατάσταση συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) π.χ. ηλιακούς συλλέκτες φωτοβολταϊκά πάνελς στο δώμα του κτηρίου
- Εγκατάσταση λέβητα, αντλιών θερμότητας και εναλλάκτων αέρα-αέρα με υψηλές αποδόσεις
- Εγκατάσταση αυτοματισμού

Η Συντάξασα