

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Α.Μ.Θ.  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΜΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΔΡΑΜΑΣ»

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 335.000,00 € με ΦΠΑ

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ -** **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Δράμα 20-11-2018  
Οι μελετητές

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Δράμα 20-11-2018  
Η Προϊσταμένη του Τμήματος  
Δομών Περιβάλλοντος

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Δράμα 23-11-2018  
Ο Προϊστάμενος  
της Δ/σης Τεχνικών Έργων

Δέρα Μαρία  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

Κεφαλίδου Ανδρονίκη  
Πολιτικός Μηχανικός

Σιδηρόπουλος Θεόδωρος  
Τοπογράφος Μηχανικός

Χριστοφορίδης Γεώργιος  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

## ΓΕΝΙΚΑ

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) όπως εγκρίθηκαν με την υπ. Αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ 2221 Β/ 30-7- 2012) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα δημόσια έργα»

Ειδικά για τις Τεχνικές Προδιαγραφές των εργασιών που αφορούν την Ομάδα Εργασιών «ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ (, ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ, ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ)» εφαρμόζονται οι ΕΤΕΠ 1501-04 «Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ».

Για την σύνταξη της μελέτης ελήφθησαν υπόψη :

Οι Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και η Ελληνική Νομοθεσία, όπου άπτονται θεμάτων που αφορούν στην παρούσα μελέτη.

Οι προδιαγραφές του ΕΛΟΤ και συμπληρωματικά των Ευρωπαϊκών και Αμερικανικών προτύπων DIN, BS, AST κλπ.

Στα κεφάλαια της τεχνικής περιγραφής και τα σχέδια της μελέτης καθορίζεται με λεπτομέρειες το αντικείμενο.

«Γενικός όρος είναι ότι όλα τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή του κτιρίου πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα και προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στα συμβατικά τεύχη και σχέδια, να είναι Α΄ ποιότητας και θα υποβάλλονται προηγουμένως για έγκριση Διασφάλισης Ποιότητας στον υπεύθυνο της Υπηρεσίας, με κατάλληλα δείγματα, πληροφοριακά έντυπα, πιστοποιητικά ποιότητας, προδιαγραφές και τον απαραίτητο συσχετισμό με συμβατικές προβλέψεις. Δεν θα ενσωματώνεται στο έργο κανένα υλικό, για το οποίο δε θα έχει προηγηθεί η ανωτέρω διαδικασία και η σχετική έγκριση.

Επισημαίνεται ότι :

Όπου στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή όπως και στα τεύχη Τεχνικών Προδιαγραφών υλικών και εργασιών της Μελέτης αναφέρεται ο όρος "ενδεικτικός τύπος" για ορισμένες κατασκευές, συσκευές, υλικά ή μηχανήματα, διευκρινίζεται ότι αυτό αποσκοπεί στον σαφέστερο καθορισμό των επιθυμητών ιδιοτήτων ( φυσικών ή χημικών ) των χρησιμοποιούμενων υλικών και την ποιότητά τους. Η αναφορά αυτή σε καμία περίπτωση δεν δεσμεύει τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε ισοδύναμο υλικό, οποιουδήποτε κατασκευαστικού οίκου, με τις αντίστοιχες ιδιότητες και ύστερα από την έγκριση της Επίβλεψης.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι το κάθε υλικό να συνοδεύεται από τα απαιτούμενα πιστοποιητικά ποιότητας και τα τεχνικά φυλλάδια του οίκου παραγωγής του.

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση σε τμήμα του κτηρίου του Εμπορικού Επιμελητηρίου του Δήμου Δράμας.

Πρόκειται για πενταόροφη οικοδομή με υπόγειο που βρίσκεται στην οδό Λαμπριανίδη 40 και ξεκίνησε να ανεγείρεται με την υπ' αριθμ. 22/1963 οικοδομική άδεια. Στους τέσσερις ορόφους άνω του ισόγειου στεγάζονται τα γραφεία του επιμελητηρίου ενώ το ισόγειο έχει χρήση καταστήματος. Στο υπόγειο βρίσκεται το λεβητοστάσιο και διάφοροι βοηθητικοί χώροι. Η παρούσα μελέτη αφορά τους τέσσερις ορόφους άνω του ισόγειου (1<sup>ος</sup> , 2<sup>ος</sup> , 3<sup>ος</sup> , 4<sup>ος</sup> ) συνολικού εμβαδού 1153,6m<sup>2</sup>.

Η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τα σχετικά άρθρα του ΝΟΚ, τα σχετικά Ελληνικά Πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ. Οι προτεινόμενες από την μελέτη επεμβάσεις δημιουργούν για τον Ανάδοχο και Επιβλέποντα του έργου ελάχιστες απαιτήσεις. Ο ανάδοχος μπορεί να προτείνει αλλαγές αυτών, αρκεί να οδηγούν σε μείωση των παρεμβάσεων στο κτίριο και να έχουν την έγκριση της επίβλεψης.

Η πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου έχει σαν στόχο την εφαρμογή των παρακάτω επεμβάσεων:

1. Αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σωμάτων με νέα σύγχρονης τεχνολογίας.
2. Αντικατάσταση του συστήματος λέβητα – καυστήρα πετρελαίου και αερόψυκτου ψύκτη με νέα αντλία θερμότητας σύγχρονης τεχνολογίας, σύμφωνα με μελέτη υπολογισμού θερμικών απωλειών και κλιματισμού.
3. Αντικατάσταση της θερμομόνωσης των σωληνώσεων με νέα σύμφωνα με τα πρότυπα του ΚΕΝΑΚ 2017.
4. Προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης στο κέλυφος
5. Προσθήκη θερμομόνωσης στο δώμα 3<sup>ο</sup> ορόφου και κάτω από τη στέγη
6. Ενεργειακή αναβάθμιση λεβητοστασίου με εγκατάσταση κυκλοφορητών μεταβλητών στρωφών

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

### Επεμβάσεις στο κτηριακό κέλυφος

Το κέλυφος του κτηρίου δεν είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού ενεργειακής απόδοσης ούτε βάση του κανονισμού θερμομόνωσης. Συνεπώς προτείνεται θερμομόνωση τόσο των εξωτερικών τοιχοποιιών όσο και της οροφής.

Συγκεκριμένα προτείνεται :

- η θερμομόνωση του δώματος του 3<sup>ου</sup> ορόφου
- η θερμομόνωση της πλάκας του 4<sup>ου</sup>
- η θερμομόνωση της ανατολικής πλευράς
- η αντικατάσταση των κουφωμάτων του 4<sup>ου</sup> ορόφου τα οποία ενώ είναι αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα, το πλαίσιό τους δεν έχει θερμοδιακοπή και οι υαλοπίνακες δεν είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  (σε  $W/(m^2K)$ ) των δομικών στοιχείων δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές του πίνακα 1, όπως ορίζονται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. 2017 (πίνακας 3.4α)

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας  $U_m$  του κτηρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές του πίνακα 2, όπως ορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. 2017 (πίνακας 3.4β)

### Περιγραφή νέων κουφωμάτων

Τα υφιστάμενα κουφώματα του κτηρίου στον 4<sup>ο</sup> όροφο είναι κουφώματα αλουμινίου, χωρίς θερμοδιακοπή, με διπλό μη ενεργειακό υαλοπίνακα και ανεπαρκή αεροστεγανότητα. Πρόκειται για τυπικά κουφώματα αλουμινίου που δεν πληρούν τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ. Τα παράθυρα είναι στην πλειοψηφία τους είναι ανοιγοανακλινόμενα, ενώ οι πόρτες ανοιγόμενες. Η πρόταση αφορά αντικατάσταση των κουφωμάτων της θερμαινόμενης ζώνης, δηλαδή τα κουφώματα του 4<sup>ου</sup> ορόφου. Η αντικατάσταση θα γίνει διατηρώντας την υπάρχουσα τυπολογία, αλλά με θερμοδιακοπτόμενα προφίλ αλουμινίου και ενεργειακούς υαλοπίνακες (low-e) και μεγαλύτερα διάκενα υαλοπινάκων με πλήρωση αδρανούς αερίου.

Οι ενδεικτικοί τύποι κουφωμάτων που περιγράφονται είναι της εταιρείας ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΗ και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους δίνονται στα συνημμένα φυλλάδια.

### Περιγραφή εξωτερικής θερμομόνωσης

#### Κατακόρυφα δομικά στοιχεία

Επιλέγεται εξωτερική θερμομόνωση των κατακόρυφων αδιαφανών δομικών στοιχείων στην ανατολική πλευρά (φέροντας οργανισμός και τοιχοποιία πλήρωσης), καθώς και η θερμομόνωση του δώματος του 3<sup>ου</sup> ορόφου και της οροφής του 4<sup>ου</sup> κάτω από την σκεπή. Δεν θα θερμομονωθεί το δάπεδο του υφιστάμενου κτηρίου και τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία στη νότια πλευρά και βόρεια πλευρά οι οποίες αποτελούν όριο οικοπέδου.

Η μόνωση των κατακόρυφων δομικών στοιχείων θα γίνει με πλάκες γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης, πάχους **10 cm**

Η εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης με γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη προδιαγράφεται από το Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 13499**: «Θερμομονωτικά προϊόντα κτηρίων – Εξωτερικά σύνθετα θερμομονωτικά συστήματα (ETICS) από διογκωμένη πολυστερίνη – Προδιαγραφή», από την «**ΠΕΤΕΠ 03-06-02-04** Συστήματα εξωτερικών θερμομονώσεων (Σ.Ε.Θ.) με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα οργανικά επιχρίσματα» και από την **ETAG 004**.

Το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης:

- Αποτελείται από γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη που τοποθετείται επί των τοιχωμάτων είτε με κόλληση είτε με μηχανικές διατάξεις στερέωσης, επενδύεται με λεπτό ενισχυμένο με οπλισμό επίχρισμα και φέρει μια στρώση τελειώματος (εικ. 2.)
- Περιλαμβάνει ειδικές διατάξεις και ειδικά εξαρτήματα για την εξασφάλιση της σύνδεσης της εξωτερικής θερμομόνωσης με διάφορα στοιχεία της όψης (ανοίγματα, λαμπάδες, ποδιές κλπ)

Τα βασικά στοιχεία της εξωτερικής θερμομόνωσης είναι:

#### 1. Κόλλα πρόσφυσης

Πρόκειται για υλικό στερέωσης του θερμομονωτικού υλικού με πρόσφυση στο υπόστρωμα που περιέχει συνδετικό οργανικό υλικό μεγαλύτερο του 2,5%. Διατίθεται υπό μορφή ξηρού βιομηχανικού κονιάματος ή πολτώδη μορφή.

#### 2. Θερμομονωτικό υλικό

Είναι προκατασκευασμένη γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη, θερμικής αντίστασης μεγαλύτερης του  $3,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , ( $\lambda=0,031 \text{ W/mK}$ ).

#### 3. Οπλισμός

Πλέγμα από ίνες γυαλιού ή από συνθετικές ίνες ενσωματούμενο στο πάχος της βασικής στρώσης, βάρους πλέγματος τουλάχιστον  $150 \text{ gr/m}^2$  με προστασία από τα αλκάλια στην περίπτωση χρήσης τσιμεντοειδών επιχρισμάτων.

#### 4. Στρώσεις επιχρίσματος -Τελική στρώση

Στρώση που διαμορφώνει την τελική επιφάνεια της εξωτερικής θερμομόνωσης και εξασφαλίζεται η τελική επιφάνεια και ο χρωματισμός.



**Εικόνα 2:** Στάδια εφαρμογής εξωτερικής θερμομόνωσης.

Για τις ενώσεις με άλλα δομικά στοιχεία και την στερέωση – συγκράτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης χρησιμοποιούνται μεταλλικές δομές από αλουμίνιο, ανοξείδωτο χάλυβα ή τιτανιούχο ψευδάργυρο. Για την ενίσχυση των ακμών της εξωτερικής θερμομόνωσης χρησιμοποιούνται διατομές αλουμινίου, χάλυβα, ινών γυαλιού ή πλαστικές σε συνδυασμό με ίνες γυαλιού.

Τα γενικά χαρακτηριστικά της εξωτερικής θερμομόνωσης είναι:

- Θα πρέπει να αντέχει σε συνδυασμένες καταπονήσεις από το ίδιο το βάρος και τα κλιματικά φαινόμενα.
- Για την προστασία από κρούσεις με αιχμηρά αντικείμενα μπορεί να ενισχυθεί και αντί τελικής στρώσης να χρησιμοποιηθεί τσιμεντοσανίδα. Για να αποφύγουμε ανάλογα προβλήματα θα πρέπει να κατατάσσεται η εξωτερική θερμομόνωση όσον αφορά στην έκθεση σε κρούσεις στην πρώτη κατηγορία σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 03-06-02-04.
- Θα πρέπει να έχει αντοχή στο χρόνο μεγαλύτερη των 30 ετών για κανονικές συνθήκες χρήσης και συντήρησης.
- Θα πρέπει τα τοιχώματα της κατασκευής της εξωτερικής θερμομόνωσης να εξασφαλίζονται από πλευράς στεγανότητας του νερού και του χιονιού. Θα πρέπει να σταματούν την προώθηση

της υγρασίας προς τα τμήματα που μπορούν να καταστραφούν, αλλά και την συμπίκνωση των υδρατμών όπισθεν της θερμομόνωσης.

- Θα πρέπει να αντέχει σε θερμοκρασίες από  $-20^{\circ}$  έως  $+80^{\circ}\text{C}$  όπως και σε θερμικές κρούσεις.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας θα πρέπει να είναι κατά μέγιστο  $\lambda = 0,031 \text{ W/m K}$  ή καλύτερος. Ειδικά για τα φύλλα γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης:

Η πυκνότητά της να είναι μεταξύ 15 και  $22 \text{ kg/m}^3$

Επιπρόσθετα: Το σύνολο της βασικής στρώσης αλλά και της τελικής στρώσης του επιχρίσματος να έχει αντίσταση στην διάχυση υδρατμών κατά DIN 52165  $< 2\text{m}$  και η απορρόφηση του νερού από την κάθε στρώση του επιχρίσματος να είναι  $< 1\text{kg/m}^2$ .

Η ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της κόλλας του υποστρώματος να είναι  $0,25 \text{ N/mm}^2$  και η ελάχιστη τιμή πρόσφυσης επί του θερμομονωτικού υλικού να είναι  $0,08 \text{ N/mm}^2$ , όταν τα δοκίμια είναι σε ξερή κατάσταση

### **Δώμα 3<sup>ου</sup> Ορόφου**

Για το δώμα του 3<sup>ου</sup> ορόφου προτείνεται η δημιουργία θερμομονωτικού στρώματος με ψεκασμό πολυουρεθάνης μέσου πάχους 7 cm και τελική στρώση πολυουρίας για την προστασία της θερμομόνωσης από την υγρασία και την ηλιακή ακτινοβολία. Με τη συγκεκριμένη τεχνική λύση θα επιτευχθεί η αποφυγή θερμογεφυρών, η απόλυτη επικάλυψη του δώματος και ταυτόχρονα η βατότητα του.

Αναλυτικά στο δώμα θα γίνουν οι εξής εργασίες:

Προετοιμασία δώματος με απομάκρυνση, προεξοχών, σαθρών τμημάτων, χρωμάτων κλπ.

- Καθαρισμός προετοιμασμένης κατά τα ανωτέρω επιφάνειας
- Εφαρμογή ασταριού δύο συστατικών τύπου "Sika bonding primer" ή οιοδήποτε άλλου αντίστοιχων προδιαγραφών και χαρακτηριστικών.
- Θερμομόνωση πλάκας δώματος με εκτοξευόμενο αφρό πολυουρεθάνης τύπου BAYER BAYMER260E ή οιοδήποτε άλλου αντίστοιχων προδιαγραφών και χαρακτηριστικών. Το μέσο πάχος της πολυουρεθάνης θα είναι 7 cm με ελάχιστο πάχος τα 6 cm.
- Εφαρμογή ψεκαζόμενης μεμβράνης στεγανοποίησης βάσης πολυουρίας δύο συστατικών, ελαστικής, ταχείας ωρίμανσης, τύπου "Sikalastic 831HP" ή οιοδήποτε άλλου αντίστοιχων προδιαγραφών και χαρακτηριστικών. Η εφαρμογή θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του προϊόντος και το συνολικό πάχος της μεμβράνης θα είναι τουλάχιστον 1,5 mm.
- Εφαρμογή υγρής μεμβράνης πολυουρεθανικής βάσης, υψηλής ελαστικότητας, διαπερατής από υδρατμούς, τύπου "Sikalastic 621 TC" ή οιοδήποτε άλλου αντίστοιχων προδιαγραφών και χαρακτηριστικών.

Η επιτόπου εφαρμογή των υλικών [κατά την οποία η δοσολογία και η ανάμιξη πρέπει να γίνει με κατάλληλο θερμό εξοπλισμό δύο συστατικών ψεκασμού υψηλής πίεσης και διαρκούς ελέγχου της ακρίβειας ανάμιξης], θα πρέπει να γίνεται μόνο από πιστοποιημένα εξειδικευμένα συνεργεία. Η εφαρμογή θα γίνει με εξοπλισμό θερμού ψεκασμού ( $+50$  έως  $+80^{\circ}\text{C}$ ) και πίεσης 100-180bar. Αμέσως μετά το τέλος του ψεκασμού (οποσδήποτε εντός του επόμενου 24ώρου), θα πρέπει η στεγανωτική επιφάνεια να επικαλυφθεί με την ανωτέρω προδιαγραφόμενη τελική επίστρωση για την προστασία της από την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία. Η στεγάνωση και μόνωση δώματος με υλικά με βάση την πολυουρεθάνη και πολυουρία ακολουθεί της αρχές που καθορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-9 (υδροφοβικός εμποτισμός, επιστρώσεις), με χρήση υλικών κατά ΕΛΟΤ EN 1504-2 που φέρουν σήμανση CE.

### **Πλάκα 4<sup>ου</sup> Ορόφου**

Η μόνωση της οροφής του 4<sup>ου</sup> ορόφου θα γίνει με μόνωση της πλάκας και όχι με μόνωση της κεραμοσκεπής που θα απαιτούσε και πρόσθετες εργασίες (πέτσωμα κλπ). Για την θερμομόνωση της πλάκας επιλέγεται η χρήση εύκαμπτων πλακών πετροβάμβακα, πάχους **10 cm** με  $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ .

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

## ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- □ Κανονισμός ΚΕΝΑΚ (ΦΕΚ 407/Β/9-4-2010) και οι σχετικές ΤΟΤΕΕ.
- □ ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 2/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
- □ ΤΟΤΕΕ 2423/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Κλιματισμός κτιριακών χώρων».
- □ ΤΟΤΕΕ 2425/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων».
- □ Μέθοδος ASHRAE CLTD
- □ Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.)
- □ DIN 4701/79.
- □ ASHRAE: Handbooks, Fundamentals 1997 – HVAC Systems & Equipment 2000 – HVAC Applications 1999.
- □ CARRIER: Handbook of Air Conditioning System Design.
- □ Πρότυπα ΕΛΟΤ (ΕΛΟΤ 276, ΕΛΟΤ 350, ΕΛΟΤ 352, ΕΛΟΤ 386, ΕΛΟΤ 447, ΕΛΟΤ 450, ΕΛΟΤ 525).
- □ Τις ιδιαίτερες προδιαγραφές των κατασκευαστών για την εγκατάσταση και λειτουργία διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### Φορτία αερισμού – ψύξης – θέρμανσης

Για τους χώρους, τα φορτία του αερισμού εκτιμήθηκαν με βάση ωριαίες εναλλαγές του περιεχόμενου αέρα των χώρων, δηλαδή του όγκου τους

Οι ωριαίες εναλλαγές αυτές προέκυψαν με βάση τον αριθμό των ατόμων και τον ελάχιστο απαιτούμενο αερισμό ανά άτομο.

Τα αποτελέσματα δίνονται στο τα συνημμένα φύλλα υπολογισμών.

### Αντλία θερμότητας

#### *Γενική Περιγραφή Μονάδος*

- Η μονάδα θα λειτουργεί με ψυκτικό R410A με βάση τους υδροφθοράνθρακες (HFC).
- Θα διαθέτει σπειροειδείς συμπιεστές (scroll), πλακοειδή εξατμιστή και μονάδα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή.
- Θα πληροί τις απαιτήσεις των Οδηγιών ΕΚ σχετικά με τα Μηχανήματα, την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα και τις Συσκευές Υπό Πίεση (οδηγία 98/37/ΕΚ), όπως τροποποιήθηκαν, καθώς και της εθνικής εισαγωγικής νομοθεσίας.
- Θα κατασκευάζεται και δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001/BS EN ISO 9001, σε εργοστάσια με πιστοποίηση ISO 14001 για καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος
- Θα έχει πιστοποίηση κατά Eurovent και θα είναι A+ ενεργειακής κλάσης στην χειμερινή λειτουργία .
- Οι μονάδες αποτελούνται από σκελετό γαλβανισμένης λαμαρίνας με τοιχώματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα
- Το φινίρισμα των επιφανειών των διαφόρων εξαρτημάτων θα είναι βαφή επιχρίσματος σε σκόνη.

### *Συμπιεστής και Κινητήρας*

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με ένα ή περισσότερους ερμητικούς σπeiroειδείς συμπιεστές (scroll), άμεσης μετάδοσης, ψυχόμενους με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης, περίπου 3000 σ.α.λ. 50 Hz. Το σύστημα προστασίας υπερφόρτισης θα βρίσκεται στο εσωτερικό των συμπιεστών. Ο συμπιεστής θα περιλαμβάνει: φυγοκεντρική αντλία λαδιού, υαλοδείκτη στάθμης λαδιού και βαλβίδα πλήρωσης λαδιού. Σε κάθε συμπιεστή θα εγκαθίστανται θερμοαντήρες συμπιεστή σωστού μεγέθους, για την ελαχιστοποίηση του ψυκτικού υγρού στο κάρτερ λαδιού κατά τους κύκλους απενεργοποίησης.

### *Εκκινητής Τοποθετημένος στη Μονάδα*

Ο πίνακας ελέγχου θα έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με το IP-54. Ο εκκινητής θα είναι διαθέσιμος ως διάταξη μηχανισμού ήπιας εκκίνησης κλειστού τύπου ή απευθείας εκκινητή, τοποθετείται εργοστασιακά και θα διαθέτει πλήρη προεγκατάσταση καλωδίωσης με τον κινητήρα συμπιεστή και τον πίνακα ελέγχου. Η σύνδεση γραμμής ισχύος θα είναι βασικού τύπου με αποζεύκτη ισχύος με ασφάλεια.

### *Αποζεύκτης Ισχύος*

Ένας αποζεύκτης ισχύος χωρίς ασφάλεια σε χυτό περίβλημα, με εργοστασιακή προεγκατάσταση καλωδίων, μπλοκ ακροδεκτών ισχύος και εξοπλισμένος με μια ασφαλιζόμενη εξωτερική λαβή χειριστή, θα διατίθεται για την αποσύνδεση του ψυκτικού συγκροτήματος από την κύρια ηλεκτρική παροχή.

### *Εξατμιστής*

Ο πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με χαλκό ως υλικό συγκόλλησης. Θα έχει σχεδιαστεί για να αντέχει πίεση λειτουργίας 45 bar στην πλευρά ψυκτικού μέσου και πίεση λειτουργίας 10,0 bar στην πλευρά νερού. Ο εξατμιστής θα έχει δοκιμαστεί σε 1,1 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας στην πλευρά του ψυκτικού και σε 1,5 φορές τη μέγιστη πίεση λειτουργίας στην πλευρά του νερού. Ο μονωτικός θερμοαντήρας θα προφυλάσσει τον εξατμιστή από το πάγωμα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -18 °C. Ο εξατμιστής θα είναι καλυμμένος με εργοστασιακά εγκατεστημένη μόνωση. Στη γραμμή αναρρόφησης θα χρησιμοποιείται μόνωση με αφρώδες υλικό. Οι επεκτάσεις των σωλήνων νερού με μόνωση θα πηγαίνουν από τον εξατμιστή μέχρι το άκρο της μονάδας.

### *Συμπυκνωτής*

Τα αερόψυκτα στοιχεία θα διαθέτουν πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα σε χάλκινους αυλούς με εσωτερικά πτερύγια. Το στοιχείο συμπυκνωτή θα διαθέτει ένα ενσωματωμένο κύκλωμα υπόψυξης.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του συμπυκνωτή θα είναι 45,0 bar. Οι συμπυκνωτές θα έχουν δοκιμαστεί στο εργοστάσιο και έχει πραγματοποιηθεί έλεγχος διαρροών στα 50,0 bar.

Οι ανεμιστήρες συμπυκνωτή θα είναι άμεσης μετάδοσης με τριφασικούς κινητήρες τεχνολογίας DC INVERTER. Οι αντλίες θερμότητας σε ψύξη θα μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10 °C έως 46 °C. Οι αντλίες θερμότητας σε θέρμανση θα μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10 °C έως 20 °C.

### *Ψυκτικό Κύκλωμα και Ρύθμιση Ικανότητας*

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα διαθέτει σπeiroειδείς συμπιεστές (scroll) συνδεδεμένους με σωλήνες παράλληλα με ένα παθητικό σύστημα διαχείρισης λαδιού. Ένα παθητικό σύστημα διαχείρισης λαδιού διατηρεί σωστές στάθμες λαδιού στους συμπιεστές και δεν διαθέτει κινούμενα μέρη.

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει



- φίλτρο αφυγραντήρα: 1 σε κάθε γραμμή υγρού
- ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα.

Η ρύθμιση ικανότητας θα επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των συμπιεστών.

Οι μονάδες θα έχουν διπλό κύκλωμα και θα διαθέτουν τέσσερα στάδια βηματικής λειτουργίας.

#### Όργανα Ελέγχου Μονάδας

Ο πίνακας ελέγχου θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, ο οποίος τοποθετείται και ελέγχεται στο εργοστάσιο. Το σύστημα ελέγχου θα τροφοδοτείται από έναν μετασχηματιστή αυτοματισμού με προεγκατάσταση καλωδίωσης και θα ενεργοποιεί και απενεργοποιεί τους συμπιεστές, ώστε να ανταποκρίνεται στο απαιτούμενο φορτίο.

Ο μικροεπεξεργαστής θα ενεργεί αυτόματα, ώστε να αποτρέπει τη διακοπή λειτουργίας της μονάδας λόγω μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας, που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού εξατμιστή και με υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης. Εάν οι μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας εξακολουθούν να υπάρχουν και το σύστημα φτάσει στο όριο ασφαλείας, το μηχάνημα θα απενεργοποιηθεί.

Ο πίνακας περιλαμβάνει την προστασία του μηχανήματος για τις ακόλουθες καταστάσεις:

- χαμηλή θερμοκρασία και πίεση ψυκτικού του εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού συμπυκνωτή
- Βλάβες στον αισθητήρα ελέγχου ή στο κύκλωμα ανίχνευσης
- Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης συμπιεστή (με εξατμιστή χαμηλής θερμοκρασίας)
- Ηλεκτρικές βλάβες διανομής: απώλεια φάσης, αντιστροφή φάσεων ή προστασία από υπερβολική θερμοκρασία
- Εξωτερική και τοπική διακοπή εκτάκτου ανάγκης
- Απώλεια ροής νερού εξατμιστή

Όταν ανιχνευθεί μια βλάβη, το σύστημα ελέγχου θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα.

Ο πίνακας θα έχει την δυνατότητα επικοινωνίας με κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ : **VLH 704 HSE BLN 1PSP.SS.MBS**  
εταιρείας SYSTEM AIR ( τα τεχνικά χαρακτηριστικά δίνονται στο συνημμένο παράρτημα)

#### Κυκλοφορητές

Οι υπάρχοντες κυκλοφορητές θα αντικατασταθούν με νέους τύπου Inverter.

Οι τύποι που δίνονται παρακάτω και περιγραφές είναι ενδεικτικοί και αφορούν την εταιρεία WILO.  
(τα τεχνικά χαρακτηριστικά δίνονται στο συνημμένο παράρτημα)

ΝΕΟΙ - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ		
WILO	1 <sup>ος</sup> όροφος	Stratos 40/1-8
WILO	2 <sup>ος</sup> όροφος	Stratos 50/1-9
WILO	3 <sup>ος</sup> όροφος	Stratos 40/1-4
WILO	4 <sup>ος</sup> όροφος	Yonos PICO 30/1-8

## **Δίκτυα σωληνώσεων τροφοδοσίας ψυχρού / θερμού νερού**

Τα δίκτυα τροφοδοσίας ψυχρού/θερμού νερού θα κατασκευασθούν εν γένει από χαλυβδοσωλήνα.

Έως διατομή 2" θα κατασκευασθούν από μαύρη σιδηροσωλήνα με ραφή και βιδωτά εξαρτήματα, ενώ οι μεγαλύτερες διαμέτροι θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (tubo) με αυλακωτά εξαρτήματα και συνδέσεις.

Το κεντρικό δίκτυο διανομής προς τα FCU και τις ΚΜ θα είναι δισωλήνιο και θα καταλήγει σε τοπικούς συλλέκτες, στις θέσεις που φαίνεται στα σχέδια. Η τροφοδοσία των FCU στα αποδυτήρια, θα γίνεται με εύκαμπτους επενδυμένους χαλκοσωλήνες εντός του δαπέδου, διαστάσεων Φ18x1,0.

Τα δίκτυα σωληνώσεων ψυχρού / θερμού νερού θα μονωθούν με ελαστομερές θερμομονωτικό υλικό, **βάσει των απαιτήσεων του KENAK.**

Τα δίκτυα σωληνώσεων που οδεύουν στο εξωτερικό περιβάλλον θα διαθέτουν επιπρόσθετη προστασία της μόνωσης με φύλλο αλουμινίου 6/10.

### **Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων**

Όργανα διακοπής και ρυθμίσεως θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων, τους δευτερεύοντες κλάδους και στήλες, τις παροχές και επιστροφές των μηχανημάτων. Τα όργανα διακοπής, συρταρωτές δικλείδες (gate valves) ή σφαιρικές δικλείδες (ball valves), τα όργανα ρυθμίσεως ρυθμιστικές δικλείδες (διακόπτες, globe valve), οι βαλβίδες αντεπιστροφής, οι κρουνοί κλπ. θα είναι όπως φαίνονται στα σχέδια ή χρειάζονται για την καλή λειτουργία, ρύθμιση και ισορροπία των διάφορων συστημάτων.

Τα όργανα διακοπής κλπ., θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου 2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούντζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα, κλάσεως πίεσεως ND 10 κατά DIN 2401 και για μεγαλύτερους διαμέτρους από χυτοσίδηρο (grau guss) με φλάντζες, κλάσεως πίεσεως ND 10 κατά DIN 2401.

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

Οι κανονισμοί που θα εφαρμοστούν για το σχεδιασμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και τον τρόπο κατασκευής τους είναι:

- ☐ ☐ Πρότυπο HD384 – Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- ☐ ☐ Κτιριοδομικός κανονισμός (Αποφ. 3046/304/30.01.89 Φ.Ε.Κ. Τεύχος Δ59/03.02.89).
- ☐ ☐ V.D.E.-D 100/12.65 Περί εγκαταστάσεως ηλεκτρικών συσκευών.
- ☐ ☐ DIN 5053 B11 που καθορίζει την στάθμη φωτισμού στους διάφορους χώρους.
- ☐ ☐ Κανονισμοί εσωτερικών εγκαταστάσεων : ΦΕΚ 59B'/11.4.55, ΦΕΚ 293B/11.5.66, ΦΕΚ 118 Α' /24.6.65, ΦΕΚ 620B/18.10.66 και ΦΕΚ 630B/25.10.66.
- ☐ ☐ Τυποποιήσεις DIN, BS, NEMA.

### **Γραμμές παροχής.**

Λόγω της μεγάλης εγκατεστημένης ισχύος της νέας αντλίας θερμότητας που θα εγκατασταθεί, θα τοποθετηθεί νέος μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας ( ΠΑΡΟΧΗ Νο 6 ΔΕΗ ).

Από τον μετρητή ξεκινά γραμμή παροχής που καταλήγει από τον συντομότερο δυνατό δρόμο στον νέο πίνακα της αντλίας θερμότητας που θα τοποθετηθεί στο υπόγειο. Από τον πίνακα αυτό γίνεται η τροφοδοσία της αντλίας θερμότητας.

**Όλη η υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση παραμένει ως έχει.**

Η τροφοδοσία των κυκλοφορητών γίνεται από τις ίδιες ηλεκτρικές γραμμές.

## Πίνακας αντλίας θερμότητας

### *Αυτόματος διακόπτης ισχύος Χαμηλής Τάσης κλειστού τύπου 400A*

Αυτόματος διακόπτης ισχύος (ΑΔΙ) κλειστού τύπου (MCCB) 400A για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης από 220V έως 690V AC (50/60Hz). Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα παρέχουν το απαραίτητο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να παρέχουν υψηλό επίπεδο προστασίας με λειτουργίες μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και δυνατότητα επικοινωνίας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σταθερού τύπου και τριπολικοί.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης).

Οι εξωτερικές διαστάσεις των αυτόματων διακοπών, για δεδομένο ονομαστικό ρεύμα, θα πρέπει να είναι ίδιες ανεξάρτητα από την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu).

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690V τουλάχιστον και ονομαστική τάση μόνωσης 690 V (AC 50/60 Hz) κατ' ελάχιστον.

### *Ασφάλεια ΑΔΙ*

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το εξωτερικό περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.

Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, το άνοιγμα και την αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απομόνωσης ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο να μπορούν να είναι στην **θέση OFF (Ο) μόνον** εάν οι επαφές ισχύος είναι **όλες** ανοικτές στη θέση OFF (Ο), η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνουν την κατάσταση απομόνωσης.

Η απομόνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να αποφεύγεται η επαφή με ενεργά μέρη όταν αφαιρείται η πρόσοψη τους.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η ετικέτα χαρακτηριστικών και επιδόσεων, η ένδειξη της θέσης των κύριων επαφών (Ο – I – TRIPPED) καθώς και η ένδειξη «θετικού χειρισμού ανοίγματος», θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Το πλαίσιο αυτόματων διακοπών με ονομαστικό ρεύμα άνω των 250 A, θα πρέπει να περιέχει μεταλλικά φίλτρα για τη μείωση ανεπιθύμητων φαινομένων κατά τη διάρκεια διακοπής ρεύματος βραχυκύκλωσης.

### *Λειτουργίες προστασίας*

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένο ένα μηχανισμό ειδικά σχεδιασμένο να αφοπλίζει (trip) τον διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκυκλώματος. Η λειτουργία αυτού του μηχανισμού θα είναι ανεξάρτητη από την μονάδα ελέγχου. Η αφοπλισή του διακόπτη θα πρέπει να πραγματοποιείται σε λιγότερο από 10ms για ρεύμα βραχυκυκλώματος πάνω από 25In.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να μπορούν εύκολα να αντικαθίστανται και να ασφαρίζονται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς να είναι απαραίτητη η αφαίρεση του διακόπτη από τον πίνακα.

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 105°C.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και να είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη ηλεκτρικού σφάλματος από τη μονάδα ελέγχου.

### *Μονάδες ελέγχου*

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου θα διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα προσφέρουν το κατάλληλο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή. Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση των βασικών προστασιών μέσω κομβίων χωρίς τη χρήση βοηθητικής τάσης τροφοδοσίας.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη θερμικής κατάστασης.

Οι παρακάτω λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στις ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου:

Δυο λυχνίες LED που δείχνουν το ποσοστό φόρτισης της συσκευής. Το πρώτο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 90% του Ir. Το δεύτερο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 105% του Ir.

Βύσμα ελέγχου για τη δοκιμή της λειτουργίας της ηλεκτρονικής μονάδας και του μηχανισμού αφοπλισής με χρήση εξωτερικής συσκευής.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτοελέγχου της ηλεκτρονικής μονάδας, των μετασχηματιστών έντασης και του μηχανισμού ενεργοποίησης. Ο αυτοέλεγχος θα πρέπει να είναι διακριτός μέσω ενός πράσινου LED που θα αναβοσβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος διεξάγεται σωστά ενώ θα σβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος θα αποτυγχάνει. Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη της αιτίας αφοπλισής (σφάλμα μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου).

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να προσφέρουν:

Προστασία μακρού χρόνου (LT). ρυθμιζόμενη τιμή Ir με βήματα από 36% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST). ρυθμιζόμενη τιμή Isd από 1.5xIr έως 10x Ir. Η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40 ms.

Στιγμιαία προστασία. Η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 11 έως 15 φορές το In, ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

Ενδεικτικός τύπος: Schneider Electric Compact NSX400F με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας Micrologic 2.3

## Μεταλλικοί πίνακες διανομής ισχυρών ρευμάτων



Περιγραφή	: Συναρμολογούμενοι πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με μεταλλική βάση, πλάτη, οροφή και πλευρικά τμήματα. Ο πίνακας θα διαθέτει μεταλλική πόρτα αδιαφανή για την εξασφάλιση βαθμού προστασίας IP43. Θα διαθέτει δυνατότητα εγκατάστασης πολλαπλών μετωπών για την τοποθέτηση υλικών ράγας DIN 35mm ενώ εφόσον απαιτείται θα μπορούν να τοποθετηθούν μετώπες για εγκατάσταση οργάνων μέτρησης ή βάσεων στήριξης αυτόματων διακοπών. Θα δίνεται η δυνατότητα τοποθέτησης εσωτερικής σχάρας για την όδευση καλωδιώσεων. Ο πίνακας θα είναι έτοιμος, συναρμολογημένος με όλα τα παρελκόμενα του κατάλληλος προς χρήση. Ανάλογα με το πλήθος των υλικών που θα πρέπει να φιλοξενήσει θα είναι επίτοιχος ή επιδαπέδιος.
Ονομαστική τάση λειτουργίας, $U_n$	: 690V
Ονομαστική τάση μόνωσης, $U_i$	: 1000V
Ονομαστική συχνότητα	: 50...60Hz
Ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση, $U_{imp}$	: 6 kV (επίτοιχοι πίνακες) / 8 kV (επιδαπέδιοι πίνακες)
Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, $I_n$	: 400A (επίτοιχοι πίνακες) / 800A (επιδαπέδιοι πίνακες)
Ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέος χρόνου για 1 s, $I_{cw}$	: 25 kA (επίτοιχοι πίνακες) / 35 kA (επιδαπέδιοι πίνακες)
Ονομαστικό βραχυκύκλωμα μέγιστου ρεύματος, $I_{pk}$	: 52,5 kA (επίτοιχοι πίνακες) / 74 kA (επιδαπέδιοι πίνακες)
Βαθμός προστασίας	: IP43
Διαστάσεις	: 690 (Π) x 1.250 (Υ) x 204 (Β) (επίτοιχοι πίνακες) 690(Π) x 2.150(Υ) x 240 (Β) (επιδαπέδιοι πίνακες)
Πρότυπα	: CE, IEC 60439-1

**Ενδεικτικός τύπος: ABB σειρά ArTu L IP43/IK08**

Καλώδια μονοπολικά τύπου J1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 εσωτερικών χώρων

Κατά Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01:2009: Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας.

Διατομή 240mm<sup>2</sup> για τους αγωγούς φάσεων και 120mm<sup>2</sup> για τους αγωγούς ουδετέρου και αγωγού προστασίας

**Σχάρες Στήριξης μεταλλικές διάτρητες βαρέως τύπου με καπάκι διαστάσεων 500x60**

Κατά Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2009: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων.

### **Εγκατάσταση φωτισμού**

Στάθμες φωτισμού :

Σε κάθε χώρο πρέπει να παρέχεται ο φωτισμός που εξασφαλίζει στους χρήστες οπτική άνεση, δηλαδή ένα περιβάλλον με την απαιτούμενη ποσότητα και ποιότητα φωτισμού, που επιτρέπει την ευχάριστη διαμονή και την άσκηση της προβλεπόμενης δραστηριότητά τους, χωρίς φαινόμενα που να οδηγούν στην οπτική δυσφορία ή/και κόπωση. Για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια του τριτογενούς τομέα, ως ελάχιστη φωτιστική απόδοση (φωτεινή δραστηριότητα) των συστημάτων γενικού φωτισμού είναι τα 55 (lm/W).

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Στάθμη φωτισμού [lx]	Επίπεδο αναφοράς μέτρησης [m]
Γραφεία,	500	0,5
Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι	200	0,5
Λουτρό (κοινόχρηστο)	200	0,5

Στους χώρους γραφείων, όπου θα γίνεται χρήση Η/Υ, τα φωτιστικά σώματα θα είναι χαμηλής θάμβωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της CIE – κατηγορία 2 (άμεση λαμπρότητα  $\leq 200$  cd/m<sup>2</sup> για γωνία 65°) .

Στους αποθηκευτικούς χώρους και γενικά στους χώρους με σκόνη ή υγρούς / πρόσκαιρα υγρούς χώρους θα τοποθετηθούν φωτιστικά στεγανά.

Συνημμένα δίνεται μελέτη φωτισμού με το πρόγραμμα DIALUX για όλους τους χώρους των ορόφων.

Οι ενδεικτικοί τύποι φωτιστικών που δίνονται είναι της εταιρείας ΠΕΤΡΙΔΗΣ, για τα οποία δίνονται και οι αντίστοιχες τεχνικές περιγραφές

### **ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ**

Για την κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων, θα χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση τα ακόλουθα υλικά:

□□ Εύκαμπτοι (σπирάλ) πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες PVC (του βαρύτερου τύπου που κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά) σε όλες τις διαδρομές των καλωδίων εντός των ψευδοροφών (και σε όσα τμήματα του δικτύου δεν γίνεται χρήση εσχάρων ή Γ.Σ.) καθώς και σε όλες τις χωνευτές διαδρομές σε τοίχους από τούβλα και για οδεύσεις σε ύψος μεγαλύτερο των 2m από το δάπεδο του χώρου, σε ξηρούς χώρους.

□□ Ευθύς ή εύκαμπτοι πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες PVC (του βαρύτερου τύπου που κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά) σε όλες τις διαδρομές των καλωδίων εντός των διαχωριστικών panel

☐ ☐ Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες εύκαμπτοι πτυχωτοί ενδεικτικού τύπου Heliflex σε όλα τα τμήματα του δικτύου που είναι εγκιβωτισμένα σε μπετόν ή άλλα κονιάματα.

Προβλέπεται επίσης η χρήση εσχαρών καλωδίων βαρέως τύπου γαλβανισμένων εν θερμώ, για τις ομαδικές οδεύσεις των καλωδίων σε όλα τα επίπεδα του κτιρίου (στους χώρους και στις θέσεις και διαδρομές όπου το πλήθος των καλωδίων (τροφοδοσίας πινάκων, φωτισμού και ρευματοδοτών) καθιστά απαραίτητη την τοποθέτησή τους).

Για τις οδεύσεις των γραμμών τροφοδοσίας των ρευματοδοτών στις θέσεις εργασίας, θα χρησιμοποιηθούν κανάλια διανομής. Η τοποθέτηση των καναλιών θα γίνει ανάλογα με το χώρο:

- ☐ ☐ Κάτω ή πάνω από πάγκους και γκισέ,
- ☐ ☐ Επίτοιχα πλησίον του δαπέδου και πάνω από το σοβατεπί,
- ☐ ☐ Στη βάση ερμαρίων
- ☐ ☐ Όπου αλλού απαιτηθεί στη φάση της κατασκευής

Για την στερέωσή τους θα χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση τα κατάλληλα βύσματα.

Τα πλαστικά κανάλια διανομής θα φέρουν το σύνολο των απαιτούμενων εξαρτημάτων σύνδεσης, διασταύρωσης ή αλλαγής πορείας ανάλογα με τις ανάγκες και τη γεωμετρία του χώρου.

Προβλέπεται η τοποθέτηση του συνόλου των κάτωθι εξαρτημάτων:

- ☐ ☐ ακραία καλύμματα σε όλες τις ορατές απολήξεις των καναλιών
- ☐ ☐ διακλαδώσεις τύπου T με ή χωρίς διαχωριστικό
- ☐ ☐ εσωτερικές ή εξωτερικές επίπεδες γωνίες ή ρυθμιζόμενες εφόσον η γωνία δεν είναι ίση με 90ο
- ☐ ☐ διαχωριστικά στοιχεία καλωδίων για τη διάκριση των καλωδιώσεων βάσης και ανάγκης
- ☐ ☐ συνδετικά καλύμματα
- ☐ ☐ κάθε άλλο εξάρτημα που απαιτηθεί από την επίβλεψη του έργου

Τα συστήματα καναλιών για τη διανομή των καλωδίων και την τοποθέτηση των οργάνων διακοπής, παρέχουν ευελιξία και δυνατότητα προσαρμογής, αλλαγών και επεκτάσεων.

Με αυτό τον τρόπο παρέχεται η δυνατότητα εύκολης και άμεσης ανταπόκρισης στις ανάγκες που πιθανότατα προκύψουν στους αντίστοιχους χώρους για τροφοδότηση με ηλεκτρικό ρεύμα, σύνδεση με μέσα τηλεπικοινωνίας, τερματικά Η/Υ κλπ.

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται για στατικούς λόγους το σπάσιμο των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα και η εντοίχιση κουτιών διακοπών κλπ.

#### **Καλώδια ΑΟ5VV, θα χρησιμοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:**

- ☐ Μη ορατές οδεύσεις εσωτερικών χώρων (σε όλες τις γραμμές τροφοδοσίας φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών και λοιπών συσκευών εντός των ψευδοροφών)
- ☐ ☐ Ορατές οδεύσεις εσωτερικών χώρων
- ☐ ☐ Χωνευτές οδεύσεις (μέσα σε σωλήνες) στις διαδρομές μέσα σε μπετόν (οροφές, δάπεδα, τοιχία, δοκάρια, κλπ)

#### **Καλώδια J1VV, θα χρησιμοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:**

- ☐ ☐ Οδεύσεις εξωτερικών χώρων.
- ☐ ☐ Σε όλες τις γραμμές τροφοδοσίας πινάκων και υποπινάκων χωνευτές ή ορατές
- ☐ ☐ Στις παροχές των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων ή κινητήρων
- ☐ ☐ Όπου αλλού σημειώνεται στα διαγράμματα των ηλεκτρικών πινάκων