



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &  
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ  
ΑΛΛΑΓΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



ποιότητα ζωής για όλους

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του  
ΠΕΠ Μακεδονίας – Θράκης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΛΛΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΡΓΟ :	ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ 1 <sup>ΟΥ</sup> & 2 <sup>ΟΥ</sup> ΕΠΑΛ ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ
ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ:	23/14
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	400.726,36 €
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ "04 - ΨΗΦΙΑΚΗ ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΚΜ" Ε.Π. "ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ - ΘΡΑΚΗ" ΚΩΔΙΚΟΣ MIS 373678

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>2</b>
<b>1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗΣ.....</b>	<b>3</b>
<b>4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>6</b>
4.1. Συρόμενα επάλληλα κουφώματα αλουμινίου.....	6
4.2. Ανοιγόμενα κουφώματα αλουμινίου.....	6
4.3. Υαλοπετάσματα αλουμινίου.....	7
<b>5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....</b>	<b>8</b>
5.1. Λεβητοστάσιο.....	8
5.2. Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων.....	8

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ: ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ 1<sup>ΟΥ</sup> & 2<sup>ΟΥ</sup> ΕΠΑΛ ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ

### 1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο Δήμος Πέλλας στο πλαίσιο της μέριμνάς του για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη του Δήμου και την παραπέρα βελτίωση των υποδομών του προσβλέπει στην ενεργειακή αναβάθμιση του σχολικού συγκροτήματος του ΕΠΑΛ Γιαννιτσών μέσω ένταξής του στο πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – Ενεργειακή Αποδοτικότητα στους Οργανισμούς της Αυτοδιοίκησης.

Το κτίριο προτάθηκε να ενταχθεί στο Σχέδιο Υλοποίησης του προγράμματος λόγω της χρήσης του, της μεγάλης επισκεψιμότητάς του σε όλη τη διάρκεια του έτους, πλην των θερινών διακοπών και της ανάγκης για την ενεργειακή του αναβάθμιση. Το συγκεκριμένο κτίριο θα λειτουργήσει ως πρότυπο κτίριο για τους πολίτες και άλλα κτίρια της ίδιας χρήσεως. Το υπό μελέτη κτίριο κατασκευάστηκε το 1989 και έκτοτε έχουν γίνει δύο ανακαινίσεις, το 2004 τοποθετήθηκε κεραμοσκεπή χωρίς θερμομόνωση, ενώ το 2006 έγινε αλλαγή λεβήτων συστήματος θέρμανσης. Το κτίριο χρησιμοποιείται ως σχολείο. Η συνολική του επιφάνεια είναι 3.669,12 τ.μ., ενώ το κτίριο είναι κατά κύριο λόγο ισόγειο, ένα τμήμα του όμως διαθέτει και έναν όροφο. Ο προσανατολισμός του είναι ανατολικός. Το κτίριο διαθέτει μελέτη θερμομόνωσης, όμως λόγω ηλικίας τα θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την κατασκευή του έχουν χάσει τις ιδιότητές τους. Τα κουφώματα είναι μεταλλικά και φέρουν μονούς υαλοπίνακες χωρίς επίστρωση χαμηλής εκπνεμπτικότητας. Το ζεστό νερό θέρμανσης παράγεται μέσω λέβητα πετρελαίου. Το κτίριο διαθέτει δύο λέβητες των 750 kW ο καθένας με κοινό σύστημα διανομής του ζεστού νερού. Το κτίριο διαθέτει μεμονωμένες κλιματιστικές μονάδες που χρονολογούνται από το 1998 και χρησιμοποιούνται μόνο για ψύξη. Το κτίριο δε διαθέτει σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης. Ο φωτισμός του κτιρίου πραγματοποιείται μέσω φωτιστικών οροφής με λαμπτήρες φθορισμού και προβολείς με λαμπτήρες πυράκτωσης.

### 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- ✓ Προσθήκη σύνθετου συστήματος εξωτερικής θερμοπρόσοψης
- ✓ Αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων
- ✓ Προσθήκη νέου συστήματος αντιστάθμισης

### 3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗΣ

Το σύστημα θα τοποθετηθεί σε όλη την επιφάνεια του κτιρίου και σε όλο το ύψος από το έδαφος ως και το δοκάρι της στέγης.

Το υπόστρωμα θα πρέπει να είναι: καθαρό από σκόνη, καθαρό από λάδια – λίπη, σταθερό & συμπαγές και επίπεδο. Η επιφάνεια πρέπει να επιτρέπει την καλή πρόσφυση των προς εφαρμογή υλικών. Δεν πρέπει να υπάρχει νερό και υγρασία στο υπόστρωμα, πριν και κατά την εφαρμογή του συστήματος. Πρέπει να απομακρυνθούν οι αιτίες που δημιουργούν υγρασία στην τοιχοποιία και να επισκευαστούν οι κατεστραμμένες περιοχές. Επιφάνειες με συνεχή υγρασία οδηγούν στην καταστροφή του σοβά και δημιουργούν μούχλα.

Απαγορεύεται η εφαρμογή του συστήματος κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης και ισχυρών ανέμων. Απαγορεύεται η εφαρμογή του συστήματος σε θερμοκρασίες κάτω από τους +5°C και πάνω από τους +35°C. Πρέπει να αποφεύγεται η εφαρμογή κάτω από απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Μπορεί να δημιουργηθούν σκιές από τις σκαλωσιές. Συνιστάται η εφαρμογή λινάτσας πλήρους αδιαφάνειας γύρω από το κτίριο καθ όλη την διάρκεια της εφαρμογής του συστήματος.

Απαγορεύεται η εφαρμογή του συστήματος επάνω σε μεγάλες ανωμαλίες και μεγάλα κενά. Εάν κριθεί απαραίτητο κατά την κατασκευή εφαρμόζεται μία στρώση σοβά για να εξομαλυνθούν οι επιφάνειες. Ένα

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

σταθερό υπόστρωμα είναι υποχρεωτικό για την εφαρμογή του συστήματος. Δεν πρέπει να υπάρχουν ενεργές ρηγματώσεις στην επιφάνεια εφαρμογής.

Πρέπει υποχρεωτικά να εφαρμοστεί αστάρι πρόσφυσης με χαλαζιακή άμμο, προκειμένου να δημιουργηθούν ιδανικές συνθήκες πρόσφυσης, πριν την έναρξη των εργασιών του συστήματος.

Οι οδηγοί εκκίνησης αλουμινίου θα τοποθετηθούν σε σειρά με διαστήματα των 3mm ανάμεσά τους. Θα αλφαδιαστούν προσεκτικά, και θα διαμορφωθεί η εξωτερική γωνία. Θα τοποθετηθούν αποστάτες σε περίπτωση ανωμαλίας του υποστρώματος.

Θα χρησιμοποιηθεί ινοπλισμένο κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης, με χαλαζιακή άμμο, τροποποιημένο με πολυμερικά πρόσθετα, κατάλληλο για την συγκόλληση θερμομονωτικών πλακών σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης κτιρίων, συμμορφούμενα με το πρότυπο ETAG 004.

Ο τρόπος εφαρμογής του υλικού συγκόλλησης, αλλά και το πάχος επίστρωσης εξαρτώνται από τις ανωμαλίες του υποστρώματος.

Για υποστρώματα που δεν είναι επίπεδα η εφαρμογή του υλικού συγκόλλησης θα γίνει με τη μέθοδο σημειακής τοποθέτησης, περιμετρικά με λωρίδα πλάτους περίπου 3-5 cm και στο κέντρο της πλάκας με 2 ή 3 σβώλους. Το υλικό συγκόλλησης πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το 40% της συνολικής επιφάνειας της πλάκας. Όταν το υπόστρωμα είναι επίπεδο τότε το υλικό συγκόλλησης μπορεί να εφαρμοστεί με οδοντωτή σπάτουλα 10mm σε όλη την επιφάνεια της πλάκας. Στις πλαϊνές επιφάνειες των μονωτικών πλακών δεν θα εφαρμοστεί υλικό.

Η τοποθέτηση των μονωτικών πλακών πρέπει να είναι ακριβής και επίπεδη.

Για το λόγω αυτό, η ομοιομορφία και η επιτεδότητα της επιφάνειας θα πρέπει να ελέγχεται ανά τακτά διαστήματα με ιδιαίτερη προσοχή ιδίως στις γωνίες. Πρέπει να αποφεύγονται μετατοπίσεις στους αρμούς. Εάν υπάρχουν ανωμαλίες των μονωτικών πλακών πρέπει να εξομαλύνονται με κατάλληλο τριβίδι (12άρι γυαλόχαρτο). Στα παράθυρα θα τοποθετηθεί ένα λεπτό κομμάτι θερμομονωτικής πλάκας πρόσωπο με το προφίλ, ώστε να εξασφαλιστεί άριστη ένωση, επίπεδη και χωρίς κενά.

Θα χρησιμοποιηθούν πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 8cm και συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mk}$ . Η τοποθέτηση των μονωτικών πλακών στις γωνίες της τοιχοποιίας θα γίνει με τρόπο όπου επιτυγχάνεται διασταύρωση αρμών.

Πρέπει να αποφεύγονται οι συνδέσεις άκρων στην προέκταση των γωνιών των ανοιγμάτων των προσόψεων (π.χ. παράθυρα), ώστε να προλαμβάνονται τυχόν ρωγμές σε αυτά τα σημεία. Στα σημεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν ολόκληρες πλάκες. Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή υλικού συγκόλλησης στους αρμούς των μονωτικών πλακών. Εάν υπάρχουν κενά μέχρι 4mm θα πληρωθούν με αφρό πολυουρεθάνης ελεγχόμενης διόγκωσης. Κενά μεγαλύτερα των 4mm θα πληρωθούν με καθαρά λεπτά κομμάτια θερμομονωτικής πλάκας. Οι μονωτικές πλάκες θα τοποθετούνται σε οριζόντιες σειρές σε διάταξη πλέγματος ώστε να αποφεύγονται οι συνεχόμενοι κατακόρυφοι αρμοί.

Η επιλογή του σωστού τύπου και μήκους βύσματος επιλέγεται με βάση το υπόστρωμα, το είδος και το πάχος της θερμομονωτικής πλάκας, το πάχος της κόλλας και το πάχος του υφιστάμενου σοβά. Το βύσμα θα εφαρμοστεί αφού η κόλλα έχει πρώτα στεγνώσει (24-48 ώρες).

Για την τοποθέτηση των βυσμάτων θα διανοιχθούν οπές μόνο σε σημεία που υπάρχει συγκολλητικό κάτω από τη θερμομονωτική πλάκα. Η διάνοιξη των οπών γίνεται χωρίς κρούση για να μην τραυματιστεί το συγκολλητικό υλικό.

Το βάθος της οπής θα είναι 10mm μεγαλύτερο από το βάθος αγκύρωσης του βύσματος. Στη συνέχεια, θα τοποθετηθούν τα βύσματα ισόπεδα με τη μονωτική πλάκα. Μετά την τοποθέτηση των βυσμάτων, αυτά θα στοκαριστούν, ώστε η επιφάνεια να παραμείνει επίπεδη.

Ως επίχρισμα βασικής στρώσης θα χρησιμοποιηθεί ινοπλισμένο κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης, με χαλαζιακή άμμο, τροποποιημένο με πολυμερικά πρόσθετα, κατάλληλο για το σοβάτισμα θερμομονωτικών πλακών για το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, το οποίο συμμορφώνεται με το πρότυπο ETAG 004.

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

Επιπλέον, θα χρησιμοποιηθεί αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα βάρους 160 g/m<sup>2</sup> και άνοιγμα 4-4,5mm για την ενίσχυση της βασικής στρώσης, κατάλληλο για το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, συμμορφούμενα με το πρότυπο ETAG 004.

Θα ενισχυθούν οι γωνίες στα παράθυρα και στις πόρτες, αλλά και όλες οι γωνίες και τα ανοίγματα με τη χρήση των πλαστικών γωνιόκρανων πριν την εφαρμογή της βασικής στρώσης. Γύρω από τα παράθυρα και τις πόρτες απαιτείται επιπλέον ενίσχυση με πλέγμα διαστάσεων min 30 x 20 cm. Το πλέγμα θα εφαρμοστεί διαγώνια. Για τη μετάβαση από κάθετες σε οριζόντιες επιφάνειες, π.χ. παράθυρα, συνιστάται η χρήση ειδικού γωνιόκρανου με νεροσταλλάκτη.

Θα εφαρμοστεί το επίχρισμα βασικής στρώσης σε πάχος περίπου 2-3mm με σπάτουλα ή με μηχανή ψεκασμού. Η εφαρμογή θα γίνει ομοιόμορφα και σε ολόκληρη την επιφάνεια. Στη συνέχεια, θα εμβαπτιστεί το αλκαλικό υαλόπλεγμα πλάτους 1m στο επίχρισμα όσο ακόμα είναι νωπό και στη συνέχεια θα εξομαλυνθεί. Η κάθε λωρίδα πλέγματος πρέπει να επικαλύπτει την επόμενη κατά 10cm. Θα εφαρμοστεί μια δεύτερη στρώση επιχρίσματος σε πάχος περίπου 1-3mm για να καλυφθεί το πλέγμα. Το υαλόπλεγμα δεν πρέπει να φαίνεται μετά το πέρασμα της δεύτερης στρώσης. Το συνολικό πάχος της στρώσης του επιχρίσματος θα είναι περίπου 3-5mm.

Για την τελική επιφάνεια θα χρησιμοποιηθεί αστάρι ακρυλικής βάσης κατάλληλο για την προετοιμασία του υποστρώματος πριν την εφαρμογή οργανικών επιχρισμάτων και χρωμάτων. Κατά τη χρήση χρωματιστών επιχρισμάτων, το αστάρι θα χρωματιστεί στην απόχρωση της τελικής επιφάνειας. Πριν την εφαρμογή του ασταριού αλλά και του επιχρίσματος της τελικής επιφάνειας, το επίχρισμα της βασικής στρώσης πρέπει να έχει στεγνώσει σε βάθος. Για το πλήρες στέγνωμα απαιτούνται τουλάχιστον 24 ώρες. Σε συνθήκες ψύχους ή/και υγρασίας απαιτούνται τουλάχιστον 72 ώρες.

Το τελικό επίχρισμα είναι έγχρωμο ακρυλικής βάσης με κοκκομετρία 1,5mm για χρήση ως σοβάς τελικής στρώσης στο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης. Για την επιλογή των αποχρώσεων συνίσταται η χρήση πιο φωτεινών επιχρισμάτων (φωτεινότητα > 20). Οι σκούρες αποχρώσεις απορροφούν πιο έντονα την ηλιακή ακτινοβολία με κίνδυνο την εμφάνιση ρωγμών λόγω ανάπτυξης εντονότερων συστολοδιαστολών. Η τελική επιλογή απόχρωσης θα γίνει από την Υπηρεσία.

Για τα παράθυρα θα χρησιμοποιηθούν μαρμαροποδιές οι οποίες θα εφαρμοστούν μόνο στα κουφώματα από τα οποία αποξηλώθηκαν. Οι διαστάσεις της ποδιάς πρέπει να επιλεγούν σωστά έτσι ώστε η προεξοχή της ποδιάς να είναι τουλάχιστον 3cm και οι πλευρές της να εφάπτονται ακριβώς με την εσωτερική επιφάνεια του συστήματος. Στα σημεία ένωσης της ποδιάς με το περβάζι του παραθύρου θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στεγανοποιητικά προφίλ η θα σφραγιστούν με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και κορδόνι αρμών.

Στα σημεία όπου το σύστημα έρχεται σε επαφή με άλλα υλικά του κτιρίου (π.χ. κουφώματα, κάσες, μαρμαροποδιές, σωληνώσεις, κλπ) πρέπει να κατασκευάζονται αρμοί στεγάνωσης πλάτους 1,5 έως 2,5cm. Στους αρμούς θα τοποθετηθεί πρώτα κορδόνι και στη συνέχεια θα πληρωθούν με κατάλληλο ελαστομερές - στεγανωτικό υλικό (π.χ. πολουρεθανική μαστίχη). Η εφαρμογή του ελαστομερούς- στεγανωτικού υλικού πρέπει να γίνεται πάνω στο επίχρισμα βασικής στρώσης πριν την εφαρμογή του τελικού επιχρίσματος. Επίσης, αντί για ελαστομερές υλικό μπορεί να επιλεγούν κατάλληλα προφίλ από PVC για λαμπάδες, ποδιές παραθύρων, ενώσεις διαφορετικών υλικών, κλπ. ή ταινίες στεγάνωσης αρμών.

Κάτω από το επίπεδο του εδάφους το υλικό συγκόλλησης θα εφαρμοστεί σημειακά στην πλάκα και όχι περιμετρικά, ώστε να αποτρέπεται η συγκέντρωση υγρασίας στην περιοχή επικόλλησης. Το υπόστρωμα κάτω από το επίπεδο του εδάφους αλλά και τουλάχιστον 30cm πάνω από αυτό θα στεγανοποιηθεί κατάλληλα πριν την εφαρμογή του συστήματος.

Πριν την εφαρμογή του επιχρίσματος της τελικής επιφάνειας θα εφαρμοστεί πάνω στη βασική στρώση στεγανωτικό επαλειφόμενο 2 συστατικών. Η εφαρμογή πρέπει να φτάνει σε ύψος τουλάχιστον 30cm πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

Όταν τελειώσουν οι εργασίες του συστήματος θα εφαρμοστεί σοβατεπύ περιμετρικά του κτιρίου στην επαφή του συστήματος με το έδαφος για την περαιτέρω προστασία του.

#### 4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

##### 4.1. Συρόμενα επάλληλα κουφώματα αλουμινίου

- Θερμομονωτικό σύστημα πέντε θαλάμων με φύλλο 35mm.
- Χρήση ανοξείδωτου οδηγού.
- Δυνατότητα υάλωσης 25mm, που εξασφαλίζει επαρκείς ηχομονωτικές και θερμομονωτικές ιδιότητες με χρήση ενεργειακών υαλοπινάκων.
- Δυνατότητα χρήσης φύλλου με πολυαμίδια ειδικής σχεδίασης για αποφυγή των συστολοδιαστολών λόγω ακραίων θερμοκρασιακών διαφορών εξασφαλίζοντας ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.
- Ο σχεδιασμός, η διαδικασία παραγωγής, και ο ποιοτικός έλεγχος όλων των διατομών θα έχουν πιστοποιηθεί με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ISO 9001.
- Η διαδικασία της ηλεκτροστατικής βαφής που διεξάγεται θα είναι πιστοποιημένη από QUALICOAT και RAL (GSB).
- Σκληρότητα: 12 Webster ή 70 HB minimum
- Ελάχιστο πάχος Βαφής: 75μm minimum
- Είδος θερμοδιακοπής: Μηχανική με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου PA 6.6, πλάτους 20 και 24 mm σε φύλλο και κάσα PA 6.6
- Έλεγχος διαστάσεων διατομών: Σύμφωνα με EN DIN 12020-2
- Είδος στεγάνωσης απλού συρομένου: Οριζόντια με δύο σειρές από βουρτσάκια μεμβράνης Hi-Fin ή κάθετα με δύο σειρές από ελαστικά EPDM
- Είδος κύλισης: Διπλά ράουλα με επένδυση teflon, πάνω σε ανοξείδωτο οδηγό
- Τύπος υαλοπίνακα: Διπλός με επίστρωση χαμηλής εκπεμπτικότητας και διάκενο τουλάχιστον 6mm
- Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων: μικρότερος από 2,80 W/m<sup>2</sup>K, έτσι ώστε να πληρούνται τα όρια του πίνακα 3.3<sup>ο</sup> της παραγράφου 3.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (Κ.Ε.Ν.Α.Κ.).

##### 4.2. Ανοιγόμενα κουφώματα αλουμινίου

- Θερμοδιακοπή με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου PA 6.6 στα 24mm στις κάσες και πιχάκι διπλής διέλασης από PVC υψηλής αντοχής, που εμποδίζει την μεταφορά θερμότητας από και προς τον εσωτερικό χώρο.
- Ο σχεδιασμός, η παραγωγική διαδικασία και ο έλεγχος της ποιότητας όλων των προφίλ είναι πιστοποιημένα με ISO 9001.
- Η διαδικασία της ηλεκτροστατικής βαφής είναι πιστοποιημένη από QUALICOAT και RAL
- Σκληρότητα: 12 Webster ή 70 HB minimum
- Ελάχιστο πάχος Βαφής (H/B): 70μm minimum
- Έλεγχος διαστάσεων διατομών: Σύμφωνα με EN DIN 12020-2
- Πάχος υαλοπίνακα: έως 24mm
- Είδος στεγάνωσης: Τριών επιπέδων, με ελαστικά από EPDM
- Τύπος υαλοπίνακα: Διπλός με επίστρωση χαμηλής εκπεμπτικότητας και διάκενο τουλάχιστον 6mm

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

- Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων: μικρότερος από  $2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ , έτσι ώστε να πληρούνται τα όρια του πίνακα 3.3<sup>α</sup> της παραγράφου 3.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (Κ.Ε.Ν.Α.Κ.).

#### 4.3. Υαλοπετάσματα αλουμινίου

Η φέρουσα κατασκευή του συστήματος αποτελείται από κολώνες και τραβέρσες βάθους το οποίο ποικίλει και επιλέγεται ανάλογα με τις στατικές και αρχιτεκτονικές απαιτήσεις της κατασκευής. Το βάθος ή το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων διατομών προσδιορίζει και την αντοχή ή την αντίσταση που προβάλλει το υαλοπέτασμα σε καταπονήσεις (πίεση του ανέμου, βάρος της κατασκευής κλπ.). Οι κολώνες και τραβέρσες διατρέχουν όλη την επιφάνεια της πρόσοψης του κτιρίου κάθετα και οριζόντια σχηματίζοντας τον κάναβο. Η μεταξύ τους σύνδεση επιτυγχάνεται με ειδικά σχεδιασμένους συνδέσμους. Οι κολώνες και οι τραβέρσες φέρουν ειδικά διαμορφωμένες εσοχές (πατούρες) που δέχονται τα εσωτερικά ελαστικά.

Στην κολώνα τοποθετείται ειδική διατομή από υαλοενισχυμένο πολυαμίδιο ενώ στην τραβέρσα από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) και επ' αυτών διατομή αφρώδους EPDM. Ο συνδυασμός των εν λόγω μη μεταλλικών διατομών προσδίδει στο σύστημα υψηλά επίπεδα θερμοδιακοπής. Πάνω στην διατομή PVC τοποθετούνται ειδικά εξαρτήματα από προφίλ αλουμινίου και EPDM τα οποία αναλαμβάνουν την μεταφορά του βάρους του υαλοπίνακα ή άλλου υλικού πληρώσεως στον βασικό φορέα αλουμινίου.

Ο υαλοπίνακας συγκρατείται στον κάναβο μέσω του σφικτήρα (καλείται και πλάκα πίεσης), ο οποίος μεταφέρει την δύναμη σύσφιξης της βίδας μέσω των εξωτερικών ελαστικών.

Τα προφίλ και η μεταξύ τους σύνδεση είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να δημιουργούνται τρία διαφορετικά επίπεδα απορροών επιτρέποντας την κατασκευή συνθέτων τυπολογιών. Επίσης, παραλαμβάνονται οι αυξομειώσεις του μήκους λόγω θερμικών διαστολών και δημιουργείται ενιαίο 'θερμομονωτικό επίπεδο' σε όλη την επιφάνεια της κατασκευής.

Οι σύνδεσμοι που χρησιμοποιούνται κατασκευάζονται από διελασμένο αλουμίνιο και ανοξείδωτο χάλυβα αποκλείοντας την δυνατότητα εμφάνισης φαινομένων ηλεκτρολυτικής διάβρωσης.

Τα ελαστικά παρεμβύσματα τα οποία χρησιμοποιούνται είναι από EPDM προσδίδοντας στην κατασκευή αυξημένες αντοχές στις καιρικές συνθήκες και μεγάλη διάρκεια ζωής.

Το πάχος υάλωσης ξεκινά από 24 έως 42mm ώστε να επιτυγχάνεται συντελεστής θερμοπερατότητας του συστήματος τουλάχιστον  $2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ , έτσι ώστε να πληρούνται τα όρια του πίνακα 3.3<sup>α</sup> της παραγράφου 3.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (Κ.Ε.Ν.Α.Κ.).

Στο σύστημα θα ενσωματωθούν παράθυρα προβαλλόμενα τα οποία δεν αλλοιώνουν την όψη του καννάβου εξωτερικά, παράθυρα ανοιγοανακλινόμενα με εμφανές πλαίσιο αλλά και είσοδοι αλουμινίου ή γυάλινες είσοδοι, σύμφωνα με το συνημμένο σχέδιο κουφωμάτων.

Το σύστημα θα παρέχει πιστοποίηση κλάσης AE ως προς την Αεροπερατότητα, R7 ως προς την υδατοστεγανότητα, θα πληροί την δοκιμή κρούσης σε επίπεδα I5, E5 καθώς και την δοκιμή ασφαλείας.

Σκληρότητα: 12Webster- ή 70 HB minimum

Ελάχιστο πάχος ηλεκτροστατικής βαφής: 80μm

Ελάχιστο πάχος βαφής ανοδίωσης: 15μm

Έλεγχος διαστάσεων διατομών: κατά EN DIN 17615

Παραγωγή και έλεγχος ποιότητας προφίλ: κατά EN 12020-2

Βασικό πλάτος κολωνας & τραβέρσας: 50mm

Πάχος υαλοπίνακα: Μονός, διπλός, ή τριπλός έως 42mm

Είδος στεγάνωσης: Τριών επιπέδων με ελαστικά "EPDM"

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

Ο σχεδιασμός, η διαδικασία παραγωγής, και ο ποιοτικός έλεγχος θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ISO 9001.

Η διαδικασία βαφής θα είναι πιστοποιημένη και θα διενεργείται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο βαφής QUALICOAT για την ηλεκτροστατική βαφή και QUALANOD για την ανοδίωση.

## 5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

### 5.1. Λεβητοστάσιο

- Τρίοδη βάνα ανάμιξης: Η τρίοδη βάνα, θα είναι ορειχάλκινη ή από ερυθρό ορείχαλκο με κωνικό στρεφόμενο σώμα, με ίδιες απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας ως η βάνα. Θα συνοδεύεται με κατάλληλο κινητήρα (σερβομοτέρ) που σε συνδυασμό με την εξωτερική αντιστάθμιση της θερμοκρασίας θα έχει σαν αποτέλεσμα την οικονομικότερη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Σύστημα αντιστάθμισης: Στο δίκτυο θέρμανσης θα εγκατασταθεί σύστημα αντιστάθμισης εξωτερικής θερμοκρασίας το οποίο εκτός από την τρίοδη βάνα αναμίξεως θα περιλαμβάνει:
- Αισθητήρα εξωτερικής θερμοκρασίας
- Αισθητήρα εσωτερικής θερμοκρασίας
- Αισθητήρα θερμοκρασίας νερού προσαγωγής
- Ελεγκτή αντιστάθμισης

Η σύνδεση του εξοπλισμού (ηλεκτρολογική - υδραυλική) πραγματοποιείται σύμφωνα με αυτά που καθορίζει ο προμηθευτής. Για να υπάρχει αξιοπιστία πρέπει οι συσκευές που απαρτίζουν το σύστημα να συνεργάζονται καλώς μεταξύ τους.

- Ηλεκτρονικός θερμιδομετρητής: Ο ηλεκτρονικός θερμιδομετρητής θα μετράει την κατανάλωση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο και θα δίδει σήμα που θα αξιοποιηθεί από ξεχωριστή συσκευή. Τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά θα είναι:
- Σύνδεση με τον κεντρικό κλάδο επιστροφής του κάθε λέβητα με φλάντζες, διατομής DN100
- Ονομαστική μετρούμενη παροχή όγκου 60 m<sup>3</sup>/h
- Μέτρηση της ροής όγκου με την χρήση των υπερήχων
- Δυο θερμοστοιχεία μέτρησης της θερμοκρασίας προσαγωγής – επιστροφής του νερού με καλώδια μήκους 1,5 μέτρο κατ' ελάχιστο
- Οθόνη με την ένδειξη στιγμιαίας κατανάλωσης
- Ενσωματωμένη ή επεκτάσιμη κάρτα για την μετατροπή των παλμικών σημάτων εξόδου του μετρητή σε ψηφιακή μορφή κατάλληλη για την μεταφορά τους μέσω M-bus
- Ενδεικτικές λυχνίες παλμών στο κέλυφος της συσκευής για την εύκολη διάγνωση και βαθμονόμηση της συσκευής

Κυάθιο θερμοστοιχείου: Τα θερμοστοιχεία του ηλεκτρονικού θερμιδομετρητή θα εμβαπτιστούν σε ειδικά εξαρτήματα – κυάθια κάθετα στην ροή για να λαμβάνονται ακριβείς μετρήσεις της θερμοκρασίας νερού.

### 5.2. Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων

Σωλήνες - Κουτιά διακλαδώσεως

- Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς): Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 mm που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ



## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

59/B/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κλπ) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ): Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.
- Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς): Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/B/55).
- Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπιράλ): Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως οι παραπάνω.
- Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπιράλ): Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC και θα έχουν ικανή αντοχή, ώστε να είναι κατάλληλοι για εγκιβωτισμό στις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης και απόφραξης της διατομής τους από τις εργασίες σκυροδέτησης.
- Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες: Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου NYM ή NYY. Οι διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Το πάχος των τοιχωμάτων των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270/A/36, ΠΙΝΑΚΑΣ II).
- Πλαστικοί σωλήνες PVC 4 AT: Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 686 ή τα γερμανικά πρότυπα DIN 8061/8062 και θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των καλωδίων τύπου NYY σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους.
- Χρησιμοποίηση σωλήνων: Ο τρόπος εγκατάστασής και οι χώροι στους οποίους χρησιμοποιείται κάθε τύπος σωλήνα θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και των προδιαγραφών της Υπηρεσίας.
- Κουτιά Διακλαδώσεως: Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματός τους σε 70 mm. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιούνται μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων. Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται δια κοχλιώσεως του σωλήνα με το κουτί. Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55. Τα κουτιά και εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου. Τα κουτιά αντεκρηκτικού τύπου θα είναι κυκλικά, κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου κατηγορίας Ex "d" IIC – T6, στεγανότητας IP66, κατάλληλα για ορατή εγκατάσταση, με τρεις ή τέσσερις εισόδους M25 ISO με στυπιοθλίπτες. Τύπος κουτιών διακλάδωσης Legrand A.T.X. 932 12 ή ισοδύναμα. Τα κουτιά και εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου.

#### Αγωγοί - Καλώδια ισχυρών ρευμάτων

- Καλώδια τύπου "NYM": Τα πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια τύπου NYM θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση από P.V.C. και θα είναι απόλυτως σύμφωνα με τον πίνακα III, άρ.135 κατ.3α των ελληνικών κανονισμών και με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233, 0283 και DIN 47705.
- Καλώδια τύπου "NYY": Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από PVC σύμφωνα με τους Γερμ. Κανον. VDE 0271.
- Γενικές Παρατηρήσεις για τους αγωγούς: Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 4 mm<sup>2</sup>. Οι αγωγοί με διατομή 6 mm<sup>2</sup> και πάνω θα είναι πολύκλωνοι. Οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδέτερου και γείωσης.

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

#### Κανάλια καλωδίων

- Κανάλια επίτοιχα: Εξωτερικά επίτοιχα κανάλια διανομής πλαστικά, από PVC άριστης ποιότητας, ορθογωνικής διατομής, ενδεικτικών διαστάσεων 20x12.5, 32x12.5, 40x16, 60x16, 75x20, 100x34, 100x50 και 130x50 mm, ενδεικτικού τύπου LEGRAND DLP, με ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, αλλαγής διεύθυνσης και τοποθέτησης των μηχανισμών των διακοπών και ρευματοδοτών σ' αυτά.

Το κανάλι, ανάλογα με τη διατομή του, θα μπορεί να είναι μονομερές, διμερές ή τριμερές για το διαχωρισμό των εγκαταστάσεων και θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτησή του, όπως ακραία καλύμματα ρυθμιζόμενες εσωτερικές και εξωτερικές γωνίες, διακλαδώσεις κλπ .

Το κανάλι θα φέρει επίσης όλα τα ειδικά εξαρτήματα που θα καθιστούν εύκολη την τοποθέτηση διακοπών, ρευματοδοτών, πινάκων κλπ. λήψεων. Οι διακόπτες, ρευματοδότες κλπ. θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε χωνευτά στο κανάλι είτε εξωτερικά, όταν απαιτείται χώρος στο κανάλι για την διέλευση αγωγών ή καλωδίων.

#### Ηλεκτρικοί Πίνακες

Οι πίνακες φωτισμού και κινήσεως εσωτερικών χώρων θα είναι των εξής τύπων :

- Χωνευτοί σε τοίχο ή επίτοιχοι, προστασίας IP 40 (P30) κατά DIN 40050.
- Επίτοιχοι στεγανοί, προστασίας IP 54 (P43) κατά DIN 40050.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V/50 Hz και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη.

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα
- Μεταλλική πλάκα
- Μεταλλικό ερμάριο: Το κάθε μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

Το ερμάριο θα τοποθετηθεί επίτοιχο ή χωνευτό, όπως φαίνεται στα σχέδια και σε περίπτωση που ο πίνακας έχει μεγάλο βάρος θα στηρίζεται σε σιδηρογωνιές L50 mm. Οι σιδηρογωνιές θα βαφούν με αντιδιαβρωτική βαφή και θα αγκυρωθούν στον τοίχο.

- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα: Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

Στους μικρούς πίνακες φωτισμού η πόρτα θα κατασκευασθεί από PLEXIGLAS πάχους 3 mm, που θα φέρει περιμετρικά φινίρισμα αλουμινίου. Το κλείσιμο της πόρτας θα επιτυγχάνεται με κατάλληλη μαγνητική επαφή.

- Μεταλλική πλάκα: Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 2 mm. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων: Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσβάσιμα μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με ζυγούς, που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα του μεγέθους τους θα έχουν ζυγούς ουδέτερου γείωσης με πλήρη διατομή. Οι ζυγοί (μπάρες) θα είναι από χαλκό επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Οι διατομές των μπαρών εσωτερικής διανομής θα είναι τουλάχιστον ίσες προς τις διατομές των αντίστοιχων κυκλωμάτων. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40Α ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35Α. Στην περίπτωση αυτή η διανομή των καλωδίων ή αγωγών θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή των αντιστοιχών κυκλωμάτων και όχι μικρότερη από 10 mm<sup>2</sup>. Η χρήση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm<sup>2</sup> επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο με κλέμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη αρίθμηση των κυκλωμάτων. Όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμες θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων.

Σε περίπτωση που απαιτηθούν περισσότερες από μία σειρές κλέμες, κάθε υποκείμενη σειρά θα απέχει περισσότερο από την πίσω πλευρά του πίνακα από ότι η υπερκείμενή της. Οι εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τις κλέμες από την πίσω πλευρά, ώστε η πάνω επιφάνεια των πινάκων να είναι ελεύθερη για να συνδεθούν τα εξωτερικά καλώδια. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια ως εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλέμες.

Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφαιρεθεί χώρος 5 cm τουλάχιστον ανάμεσα στις κλέμες και την πάνω πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο οι οπές εισόδου των καλωδίων δεν θα ανοιχθούν, αλλά μόνο θα κτυπηθούν (Knock-Outs), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν κατά την εγκατάσταση με ένα απλό κτύπημα. Οι οπές αυτές θα είναι ως προς τον αριθμό όσες απαιτούνται για τις γραμμές αναχωρήσεων, την τροφοδοτική γραμμή και τις εφεδρικές γραμμές κάθε πίνακα και ως προς την διάμετρο ίσες προς την απαιτούμενη διάμετρο για κάθε κύκλωμα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν για να περνούν και καλώδια μεγαλύτερης διαμέτρου. Οι οπές μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς αν αυτό απαιτηθεί.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση, όσον αφορά στους διακόπτες, ασφάλειες και κλέμες, π.χ. η R αριστερά, η S στη μέση και η T δεξιά και το ίδιο χρώμα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής άποψης, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα δύο άκρα τους.

Βαφή πινάκων: Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι απόχρωσης, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

- Στεγανοί πίνακες: Οι πίνακες αυτοί θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με τη διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC 144.

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεχνική Περιγραφή

Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με τη στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με τη βοήθεια καταλλήλων στυπιοθλιπτικών και παρεμβυσμάτων από ελαστικό.

- Ειδικές απαιτήσεις: Για να εξασφαλιστεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος πριν από την κατασκευή τους να προσκομίσει προς έγκριση σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:
- Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.
- Την διάταξη των οργάνων του πίνακα.

#### ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

#### ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

#### ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Δ/ΝΣΗΣ

Κων/νος Παπαστεργίου  
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Λάζος Παπαδόπουλος  
Ηλεκτρολόγος  
Μηχανολόγος Μηχ/κός

Κων/νος Παπαστεργίου  
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Λουσία Αδαμίδου  
Πολιτικός Μηχανικός