



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ

ΕΡΓΟ: ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΕΜΒΛΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ  
ΤΑΠΗΤΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΓΙΟΥ ΠΕΤΡΟΥ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 1.720.000,00 € (χωρίς Φ.Π.Α.)

ΧΡΗΜ/ΣΗ : ΤΣ – ΕΠ ΥΜΕΠΠΕΡΑΑ μέσω ΠΔΕ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:



**Πάρνωνας α.ε.**  
Αναπτυξιακός Οργανισμός Ο.Τ.Α.

**ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΑΡΝΩΝΑ  
ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ  
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ  
ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΓΕΜΗ 29117314000 (ΠΡΩΗΝ ΜΑΕ  
34250/21/Β/95/005)**

**Έδρα:** Λεωνίδιο Αρκαδίας, Τ.Κ. 22300

**Τηλ.:** 27570-22807 **Fax:** 27570-23230

**Γραφείο Τρίπολης :** Αλ. Σούτσου 2<sup>ο</sup>, Τ.Κ.  
22100

**Τηλ.:** 2710-237579

**Κεντρικό e-mail:** [info@parnonas.gr](mailto:info@parnonas.gr)

**Ιστοσελίδα:** [www.parnonas.gr](http://www.parnonas.gr)

**Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών**

**Fax:** 27570-22246

**e-mail:** [ty@parnonas.gr](mailto:ty@parnonas.gr)

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα παρακάτω κεφάλαια αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση.

Όταν αναγράφεται η λέξη «ενδεικτικού τύπου» τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και να συνοδεύονται με δήλωση πιστότητας CE.

## 2. ΥΔΡΕΥΣΗ

### 2.1 Σωληνώσεις

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00

### 2.2 Όργανα δικτύου ύδρευσης

#### 2.2.1 Γενικά

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του δικτύου θα είναι αντοχής σε πίεση 10bar. Τα όργανα (βάνες, φίλτρα κτλ) θα είναι μέχρι διατομής Φ-2" από χυτό ορείχαλκο, κοχλιωτά. Για διατομές μεγαλύτερες θα είναι χυτοσιδηρά με φλάντζες.

#### 2.2.2 Διακόπτες

Οι διαστάσεις και διατρήσεις όλων των εξαρτημάτων και των φλαντζών τους θα αντιστοιχούν με εκείνες των σωληνώσεων στις οποίες τοποθετούνται.

Η ονομαστική πίεση όλων των βαλβίδων θα είναι 10 Bar.

Όλες οι βαλβίδες μέχρι διαμέτρου 2" ( συμπεριλαμβανομένης ) θα είναι σφαιρικού τύπου (Ball valves) με στρεφόμενο στέλεχος, κατά DIN 3844-ND 16, κοχλιωτές, ορειχάλκινες, με έδρα από TEFLON κατάλληλες για θερμό νερό και πίεση λειτουργίας 10 at. Η κατασκευή του σώματος θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο , αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm<sup>2</sup> , επιχρωμιωμένο εξωτερικά , ενώ ο εσωτερικός μηχανισμός , δηλαδή το σφαιροειδές στρεπτό διάφραγμα, θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με επικάλυψη φιλμ εκ TEFLON . Η στεγανότητα θα εξασφαλίζεται με ειδικά παρεμβύσματα ( δακτυλίους ) από TEFLON , τα οποία θα είναι ικανά να εξασφαλίζουν την στεγανότητα σε θερμοκρασίες έως 120 ° C.

Από διάμετρο 2 1/2" και πάνω θα είναι χυτοσιδηρού σώματος με φλάντζες και συρταρωτό διάφραγμα με ορειχάλκινους δακτυλίους στεγανής έδρασης στο συρτή και την υποδοχή του. Οι βάνες και οι φλάντζες θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία νερού 100°0 και πίεση λειτουργίας 10 at.

Κατά το κλείσιμο η τελευταία στροφή του δίσκου θα ασφαλίζει τον συρτή ή το επιστόμιο πάνω στην έδρα του, ενώ κατά το άνοιγμα η πρώτη στροφή θα προκαλεί απασφάλιση.

Το παρέμβυσμα μέσα στον στυπιοθλίπτη θα είναι αντικαταστάσιμο με την πλήρη πίεση του δικτύου όταν η δικλείδα είναι τελείως ανοικτή.

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Οι διακόπτες θα συνδέονται με τους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα).

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής είναι "γωνιακοί" ή τύπου "καμπάνας", όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Οι εν λόγω διακόπτες θα

είναι ορειχάλκινοι , κοχλιωτού τύπου , και κατάλληλοι για επιτοίχια τοποθέτηση . Το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο και εξωτερικά θα είναι επιχρωμιωμένο . Κατά την τοποθέτηση τους θα παρεμβάλλεται επί του τοίχου επιχρωμιωμένη ροζέτα .

Εσωτερικά θα φέρουν σφαιροειδές στρεπτό διάφραγμα κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα αντοχής σε εφελκυσμό τουλάχιστον 2000 Kgr/cm<sup>2</sup> με παρεμβύσματα στεγανότητας από TEFLON .

Η όλη κατασκευή θα είναι στιβαρή και θα εξασφαλίζει τέλεια και υδατοστεγή λειτουργία για πίεση λειτουργίας και διακοπής ίση με 10 Atm . και θερμοκρασία νερού έως και 120 °C .

Η σύνδεση τους με τον αντίστοιχο υποδοχέα θα γίνεται μέσω εύκαμπτου χαλκοσωλήνα Φ 10/12 , επιχρωμιωμένου , με ειδικούς συνδέσμους ( τ. ρακόρ ) στα άκρα για σύνδεση με αντίστοιχα σπειρώματα . Οι σύνδεσμοι θα φέρουν στεγανοποιητικά παρεμβύσματα (φίμπερ).

### **2.2.3 Βάνες**

Οι βάνες θα είναι σφαιρικές, σύμφωνα με την παραπάνω προδιαγραφή "Διακόπτες", αλλά για σωλήνες από Φ-1" μέχρι Φ-3".

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" οι βάνες θα είναι συρταρωτού τύπου ορειχάλκινες δικλείδες κοχλιωτής σύνδεσης, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10atm για θερμοκρασία νερού 120°C.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/m<sup>3</sup>. Το συρταρωτό διάφραγμα θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του με τρόπο, ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείνει.

### **2.2.4 Δικλείδες**

Στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού χρήσης και πριν από κάθε υποδοχέα θα τοποθετηθούν αποφρακτικές δικλείδες, έστω και εάν δεν έχουν σημειωθεί στα σχέδια. Για διαμέτρους μέχρι Φ-1" θα τοποθετηθούν ορειχάλκινοι διακόπτες, ενώ για μεγαλύτερες - βάνες ορειχάλκινες.

### **2.2.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm<sup>2</sup>, "βαρέως τύπου" με γλωττίδα από ερυθρό φωσφορούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ-2" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ-2" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες.

Πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία 0 °C - 110°C.

Η πτώση πίεσης του νερού διαμέσου της βαλβίδας κατά την φορά κατά την οποία αυτή επιτρέπει την διόδο, δεν θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της πτώσεως πίεσης της αυτής

παροχής νερού μιας συνήθους συρταρωτής δικλείδας [GATE VALVE] της αυτής ονομαστικής διαμέτρου τελείως ανοικτής.

Επίσης οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τελείως υδατοστεγή διακοπή κατά την αντίθετη φορά ροής, για διαφορά πιέσεως εκατέρωθεν του δίσκου τους από 0,1-10 ατμόσφαιρες.

### **2.2.6 Φίλτρα νερού**

Τα φίλτρα νερού θα είναι του τύπου αφαιρουμένου φυσιγγίου κατά DIN 2401-ND 10 ορειχάλκινα μέχρι 2" και κατά DIN 2401 ND 10 χυτοσίδηρο από 2 1/2" και άνω .

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από 2 1/2" και άνω το φίλτρο θα είναι χυτοσίδηρο, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ-3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός.

Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20mesh, ήτοι θα φέρει οπές Φ 0.84 mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι 2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm<sup>2</sup>), τύπου "γ", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120 °C .

### **2.2.7 Μανόμετρα**

Προβλέπονται ορειχάλκινα για περιοχή πιέσεων 0-10 bar, διαμέτρου δίσκου 100 mm περίπου, υποδοχή συνδέσεως 1/2 ".

Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινο κρουνό δύο διευθύνσεων.

## **2.3 Εξαρτήματα δικτύου ύδρευσης**

### **2.3.1 Ελαστικά αντικραδασμικά - συστολοδιαστολικά**

Τα αντικραδασμικά θα είναι τύπου φούσκας με φλάντζες, κατάλληλα για χρήση σε πόσιμο νερό, αντοχής σε θερμοκρασία μέχρι 80°C. Τα αντικραδασμικά θα έχουν διάταξη περιορισμού της διαστολής του όπως επίσης και χαλύβδινο δακτύλιο σύσφιξης. Η πίεση λειτουργίας του θα είναι 10 bar. Για διαμέτρους μέχρι Φ-3" θα είναι κοχλιωτά, ενώ για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" θα είναι φλαντζωτά και θα συνοδεύονται και από το ζεύγος φλαντζών και επίσης από βίδες και παρεμβύσματα. Το ελαστικό αντικραδασμικό θα έχει, πιστοποιητικό έγκρισης του Γερμανικού Τεχνικού Συμβουλίου (German Technical Board) ή ανάλογου.

### **2.3.2 Αξονικά αντικραδασμικά - διαστολικά**

Τα αξονικά θα είναι τύπου με φλάντζα, ορειχάλκινα, Cu Sn 6 (Sn Bz 6) και, θα έχουν εξωτερικό κάλυμμα. Τα αξονικά αντικραδασμικά θα είναι, κατάλληλα για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση, νοείται, δε ότι, θα συνοδεύονται, από ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή υλικά στεγανοποίησης. Επίσης τα αντικραδασμικά θα έχουν πιστοποιητικό σύμφωνα με το πρότυπο DIN.

### 2.3.3 Αυτόματα εξαεριστικά

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δίκτυα νερού χρήσης και αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα  $\Phi\text{-}\frac{1}{2}$  ", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας, που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλείνει, με την βοήθεια μιας κωνικής βαλβίδας, την έξοδο του αέρα.

Τα εξαεριστικά θα έχουν περίβλημα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξειδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 12atm (πίεση δοκιμής 14atm) και θερμοκρασίας 120 °C.

### 2.3.4 Συλλέκτες διανομής νερού

Θα είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο και θα φέρει υποδοχές για την σύνδεση των σωληνώσεων από τεμάχια χαλκοσωλήνα αντίστοιχων διαμέτρων με σπείρωμα. Τα τεμάχια αυτά θα είναι συγκολλημένα σε αντίστοιχες οπές πάνω στον συλλέκτη. Ο συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 10 ATU.

### 2.3.5 Ερμάριο συλλεκτών διανομής νερού

Ερμάριο για χωνευτή ή ορατή τοποθέτηση από επιψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα αποτελούμενο από:

Περίβλημα με δυνατότητα ρύθμισης ύψους και βάθους καθώς και με χαραγμένα ανοίγματα στα πλάγια για αριστερή ή δεξιά σύνδεση.

Αναμονή σωλήνα με δυνατότητα ρύθμισης και εξαγωγής.

Στηρίγματα συλλέκτη πολλαπλών θέσεων.

Διάφραγμα κάλυψης του δαπέδου κάτω από το συλλέκτη ρυθμιζόμενο.

Πλαίσιο με ένθετη πόρτα και μηχανισμό κλειδώματος.

### 2.3.6 Στηρίγματα σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα διαιρούμενου τύπου αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία . Τα στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων , εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Τα στηρίγματα θα είναι ενδεικτικών τύπων AKO Tyrodur, MUPRO, BETTERBAN ( βλ. και σχέδια λεπτομερειών ) . Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί με σπείρωμα ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμης" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

Όλα τα μεταλλικά υλικά στηρίξεως (σιδηροδοκοί, σιδηρογωνιές, στηρίγματα, κοχλίες, περικοχλία γκρόβερ) θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

## 2.4 Μονώσεις

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού νερού, θα μονωθούν για αποφυγή απωλειών θερμότητας, με κατάλληλο πάχους του μονωτικού υλικού.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα κοχύλια μονωτικού υλικού, κλειστής κυτταρικής δομής, εύκαμπτου, συνθετικού με βάση το καουτσούκ, μαύρου χρώματος; πάχους αυξανόμενου ανάλογα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια της μελέτης, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX κατασκευής ARMSTRONG.

Το μονωτικό αυτό υλικό πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ❖ Να καίγεται δύσκολα, να είναι αυτοοσβενόμενο και να μην λειώνει όταν καίγεται.
- ❖ Να είναι άοσμο, απρόσβλητο από έλαια, λίπη, βενζίνη και συνήθη οξέα.
- ❖ Δεν θα υφίσταται ξήρανση, θα έχει σταθερή μορφή και διαστάσεις ανεπηρέαστες από τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις και θα επιδέχεται βαφή της επιφάνειάς του.
- ❖ Θερμοκρασία εφαρμογής  $-45^{\circ}\text{C}$  μέχρι  $+105^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ Να έχει ειδικό βάρος περίπου  $30\text{ Kg/m}^3$ .
- ❖ Να έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον  $0,039\text{ w/m}$  κατά DIN 52612.
- ❖ Να έχει συντελεστή αντιστάσεως σε διείσδυση ατμών  $\geq 3.000$  κατά DIN 52615.
- ❖ Απορροφητικότητα νερού  $0.45\text{ vol \%}$  μετά από 28 ημέρες (κατά DIN 53428).
- ❖ Ανοχή διαστάσεων κατά το μήκος  $1,5\%$  και κατά το πάχος  $1\text{ mm}$ .
- ❖ Να μην δημιουργεί κινδύνους στη δημόσια υγεία.
- ❖ Συμπεριφορά κατά την καύση κατηγορίας B2 (DIN 4102).

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, θα πρέπει οι σωληνώσεις να έχουν υποστεί όλες τις δοκιμές πίεσης. Επίσης στα σημεία στήριξης ή ανάρτησης των σωληνών πρέπει να έχουν τοποθετηθεί δακτύλιοι πάχους ίσου με το πάχος της μόνωσης, μήκους  $60\text{ mm}$  περίπου, κατασκευασμένα από σκληρό ξύλο (π.χ. φουρνιστή οξιά) ή άλλο κατάλληλο υλικό.

Πριν από την μόνωση οι σωλήνες πρέπει να καθαριστούν επιμελώς με βούρτσα και να απολιπανθούν.

Κατά την εγκατάσταση ο σωλήνας του μονωτικού υλικού τέμνεται κατά μήκος και τοποθετείται γύρω από τον σωλήνα του νερού. Τα κοχύλια πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή, ιδιαίτερα στον διαμήκη αρμό, ο οποίος πρέπει να στεγανοποιηθεί με συγκόλληση, με κόλλα της υπόδειξης του κατασκευαστή του υλικού. Προκειμένου να συγκολληθεί αλείφονται και οι δύο προς συγκόλληση επιφάνειες με κόλλα και αφήνονται επ' ολίγο στον αέρα να στεγνώσουν. Στη συνέχεια πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και συγκολλούνται. Γεια τα καμπύλα τμήματα προετοιμάζεται ο μονωτικός σωλήνας σε ευθύγραμμο τμήμα και αφού κολληθούν οι δύο άκρες του σπρώχνεται επάνω από την καμπύλη.

Για σιδηροσωλήνες με διάμετρο άνω των  $2''$  (ή χαλκοσωλήνες διαμέτρου άνω των  $54\text{ mm}$ ) και προκειμένου να επενδυθούν με μονωτικό σωλήνα, από ένα ολόκληρο (όχι κατά μήκος κομμένο) μονωτικό σωλήνα κόβονται 3...5 κομμάτια με αντίθετη φορά τομής. Αυτά κολλούνται σε καμπύλη μεταξύ τους. Στη συνέχεια ανοίγονται (κόβονται) και είναι έτοιμη μία καμπύλη μονωτικού σωλήνα για επένδυση. Για τις

γωνίες , ένας ολόκληρος μονωτικός σωλήνας κόβεται σε γωνία  $45^\circ$  , συγκολλούνται τα δύο τεμάχια αντίθετα με κόλλα , ανοίγεται η εσωτερική πλευρά , η οποία επανακολλάται αφού περασθεί επάνω από τον σωλήνα σε σχήμα γωνιάς. Εν συνεχεία το γωνιακό τμήμα του μονωτικού σωλήνα κολλιέται με τον υπόλοιπο μονωτικό σωλήνα .

Οι εγκάρσιοι αρμοί συγκολλούνται με αυτοσυγκόλλητη μονωτική ταινία . Οι αρμοί θα καλύπτονται από τις δύο πλευρές με την ταινία κατά τουλάχιστον 2,5 cm γύρω από τον αρμό.

Ο ανάδοχος επίσης θα είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιήσει για την ασφαλέστερη εφαρμογή του μονωτικού, ειδική κόλλα και ταινία σύμφωνα με τις υποδείξεις της επιβλέψεως αλλά και τις οδηγίες του κατασκευαστού του μονωτικού υλικού .

Η μόνωση των καμπύλων και λοιπών εξαρτημάτων, δικλείδων, ρυθμιστών κ.λ.π., θα γίνει με πάπλωμα από ίδιο υλικό ίδιου πάχους και ποιότητας με τα κοχύλια , κομμένα κατάλληλα και εφαρμοζόμενα στεγανά και καλαίσθητα κατά τμήματα στα εξαρτήματα που μονώνονται, με κόλλα ειδική, σύμφωνα με τις υποδείξεις και προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής του μονωτικού.

Σε μικρές βαλβίδες και σε δύσκολα σημεία μπορεί να τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία πλάτους 3 mm και πάχους όπως των υπολοίπων μονωτικών κοχυλιών . Η μόνωση αυτή που περιγράφεται πιο πάνω, θα εφαρμοσθεί σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων εσωτερικά και εξωτερικά των κτιρίων. Τα εσωτερικά δίκτυα μετά την εφαρμογή της μόνωσης θα βαφούν κατά τις οδηγίες της επίβλεψης.

Τα εξωτερικά τμήματα των δικτύων των σωληνώσεων που οδεύουν στα δώματα θα μονωθούν με τον ίδιο τρόπο, αλλά μετά την μόνωση θα καλυφθούν με ειδική αυτοκόλλητη ταινία, πάχους 2mm με διπλή αντιδιαβρωτική προστασία, φράγμα ατμού και πλαστικοποιημένη εξωτερική επιφάνεια.

Μετά την αυτοκόλλητη αυτή ταινία θα καλυφθούν και οι δύο σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,8mm, γι' αυτό πρέπει να προβλεφθούν στηρίγματα σχήματος Π, ανά 1m , στα οποία θα στερεωθεί η εξωτερική λαμαρίνα.

Στα σημεία στήριξης των σωληνώσεων η μόνωση θα προστατεύεται έναντι μηχανικών καταπονήσεων με την βοήθεια κυλίνδρου από σωλήνα PVC ανάλογης διαμέτρου και μήκους τουλάχιστον 15 cm εκατέρωθεν του στηρίγματος .

Στα τέρματα των μόνωσης , πριν από αμόνωτα εξαρτήματα , θα τοποθετηθούν δακτύλιοι από λουρίδες αλουμινίου , πλάτους 10 - 15 mm και πάχους 0.6 mm με κατάλληλους σφιγκτήρες από υλικό που να μη διαβρώνεται .

## **2.5 Είδη Κρουνοποιίας**

### **2.5.1 Αναμικτήρας ( μπαταρία ) νιπτήρα ή νεροχύτη**

Θα είναι διαμέτρου  $\frac{1}{2}$  " ή  $\frac{3}{4}$  " , ορειχάλκινος , επιχρωμιωμένος , τύπου "εσωτερικής ανάμιξης " , κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου . Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα ή νεροχύτη που εξυπηρετεί. Οι χειρολαβές των διακοπών τύπου "σταυρός"

θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων προκειμένου για επίτοιχη τοποθέτηση .

### **2.5.2 Αναμικτήρας ( μπαταρία ) λουτήρα - ντουςιέρας**

Θα είναι διαμέτρου  $\Phi - \frac{1}{2}$ ", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "κινητού καταιωνιτήρα ", ο οποίος θα στηρίζεται στον τοίχο με κατάλληλο στήριγμα με εύκαμπτο σωλήνα "σπιράλ" μήκους 1,20m.

Ο αναμικτήρας θα φέρει διακόπτη με μοχλό που θα ρυθμίζει την εναλλαγή της εκροής από τον καταιωνιτήρα ή το ράμφος. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από το σπιράλ, τους διακόπτες, τις ροζέτες τοίχου και τα ρυθμιζόμενα ρακόρ .

## **2.6 Εξωτερικά δίκτυα**

### **2.6.1 Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων**

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εκσκαπτικής εργασίας υδραυλικών εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να προβεί στη χάραξη επί του εδάφους του περιγράμματος των προς εκσκαφή τάφρων, φρεατίων, χανδάκων κλπ., επίσης και κάθε άλλη απαραίτητη γραμμή σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις του Επιβλέποντα.

Γενικά τα χαντάκια θα έχουν ορθογωνική διατομή και διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό και τη διάμετρο των σωλήνων που διέρχονται από αυτά.

### **2.6.2 Επαναπλήρωση τάφρων**

- Οι τάφροι θα πληρωθούν μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων. Το υλικό επίκωσης θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.
- Τα υλικά επίκωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0.25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια. Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.
- Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.
- Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίκωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίκωση.

## **3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ**

### **3.1 Γενικά**

#### **3.1.1 Προστασία των υλικών**

Όλα τα υλικά, συσκευές και εξαρτήματα, που απαιτούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοτάξιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά , κατά την κρίση της επίβλεψης, θα απομακρυνθούν.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα αποθηκευτούν κατάλληλα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των ή, όταν δεν υπάρχουν, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

#### **3.1.2 Προστασία στιλβωμένων εξαρτημάτων**

Εξαρτήματα με στιλπνή επιφάνεια, είτε από ανοξείδωτο χάλυβα, είτε επιχρωμιωμένα , θα περιτυλίσσονται με αυτοκόλλητη χαρτοταινία που θα παραμένει επάνω τους μέχρι περάτωσης του έργου και θα αφαιρείται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.



### **3.1.3 Προστασία εξαρτημάτων που υπόκεινται σε διάβρωση**

Εξαρτήματα που είναι δυνατόν να διαβρωθούν από υγρασία ή από οποιαδήποτε άλλα οικοδομικά υλικά (π.χ. επιχρίσματα, κονίες, κλπ) θα επαλείφονται με φυσικό ή συνθετικό κερί, που θα απομακρύνεται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.

### **3.1.4 Προστασία ειδών υγιεινής**

Τα είδη υγιεινής θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, μεμονωμένα ή σε ομάδες, σε κατάλληλα ξυλοκιβώτια ή χαρτοκιβώτια και ποτέ ελεύθερα . Θα είναι περιτυλιγμένα σε όλες τις εξωτερικές τους πλευρές ή και στις εσωτερικές , αν υπάρχει κίνδυνος να τριφτούν με άλλα αντικείμενα , με αυτοκόλλητες προστατευτικές ταινίες οι οποίες θα αφαιρούνται πριν την τελική παράδοση.

### **3.1.5 Προστασία σωλήνων PVC**

Θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο κατάλληλα συσκευασμένοι και θα αποθηκεύονται σε οριζόντια διάταξη , σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή , απαγορευόμενης οπωσδήποτε της υπό γωνία αποθήκευσής των που δημιουργεί βέλος κάμψης στο σωλήνα.

### **3.1.6 Προστασία τσιμέντου**

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης θα προσκομισθεί σε σακιά από αδιάβροχο υλικό που θα αναγράφουν κατασκευαστή και τύπο τσιμέντου. Η αποθήκευση θα γίνει σε ξύλινο βάθρο ύψους 150mm από το έδαφος και σε χώρο ξηρό.

## **3.2 Σωλήνες δικτύου αποχέτευσης**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01

### **3.2.1 Σιφόνια δαπέδου**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01

### **3.2.2 Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00

### **3.2.3 Φρεάτια ελέγχου και αλλαγής διεύθυνσης**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01

### **3.2.4 Είδη υγιεινής**

Ισχύουν οι ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 και 1501-04-04-03-02

### **3.2.5 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03

## **4. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ**

### **4.1 Σωληνώσεις**

#### **4.1.1 Χαλκοσωλήνες**

Θα χρησιμοποιηθούν χαλκοσωλήνες με προδιαγραφές ψυκτικών εφαρμογών , έτσι ώστε να εξασφαλίζονται :

- Οι αναλλοίωτες μηχανικές ιδιότητες σε μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος ,
- Η χημική αδράνεια του υλικού των σωλήνων έναντι όλων των ψυκτικών μέσων ,

- Η υψηλή καθαρότητα της εσωτερικής επιφάνειας ,
- Η υψηλή σιλιπνότητα της εσωτερικής επιφάνειας ώστε να εξασφαλίζεται η ελάχιστη πτώση πίεσης , και
- Η εξαιρετική διαμορφωσιμότητα ακόμη και εν ψυχρώ .

Οι σωλήνες παράγονται σε εύκαμπτη μορφή και ευθύγραμμη μορφή .

Στην εύκαμπτη μορφή το πάχος των σωλήνων είναι 0,80mm για εξωτ. Διάμετρο μέχρι και 12,70mm. Για μεγαλύτερες εξ. Διαμέτρους το πάχος είναι 1,00mm .

#### **4.2 Μονώσεις**

Όλοι οι σωλήνες , θα μονωθούν για αποφυγή απωλειών θερμότητας, με κατάλληλο πάχος του μονωτικού υλικού , σύμφωνα με τις απαιτήσεις της TOTEE 20701-1/2010 – Πίνακας 4.7 .

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα κοχύλια μονωτικού υλικού, κλειστής κυτταρικής δομής, εύκαμπτου, συνθετικού με βάση το καουτσούκ, μαύρου χρώματος; πάχους αυξανόμενου ανάλογα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια της μελέτης , ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX κατασκευής ARMSTRONG.

Το μονωτικό αυτό υλικό πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να καίγεται δύσκολα, να είναι αυτοσβενόμενο
- και να μην λειώνει όταν καίγεται.
- Να είναι άοσμο , απρόσβλητο από έλαια , λίπη , βενζίνη και συνήθη οξέα.
- Δεν θα υφίσταται ξήρανση , θα έχει σταθερή μορφή και διαστάσεις ανεπηρέαστες από τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις και θα επιδέχεται βαφή της επιφάνειας του .
- Θερμοκρασία εφαρμογής -45 °C μέχρι +105 °C .
- Να έχει ειδικό βάρος περίπου 30 Kg/m<sup>3</sup> .
- Να έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον 0,039 w/m κατά DIN 52612.
- Να έχει συντελεστή αντιστάσεως σε διείσδυση ατμών >ή= 3.000 κατά DIN 52615.
- Απορροφητικότητα νερού 0.45 vol % μετά από 28 ημέρες ( κατά DIN 53428 )
- .
- Άνοχη διαστάσεων κατά το μήκος 1,5% και κατά το πάχος 1 mm .
- Να μην δημιουργεί κινδύνους στη δημόσια υγεία.
- Συμπεριφορά κατά την καύση κατηγορίας B2 (DIN 4102).

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης , θα πρέπει οι σωληνώσεις να έχουν υποστεί όλες τις δοκιμές πίεσης . Επίσης στα σημεία στήριξης ή ανάρτησης των σωλήνων πρέπει να έχουν τοποθετηθεί δακτύλιοι πάχους ίσου με το πάχος της μόνωσης , μήκους 60 mm περίπου , κατασκευασμένα από σκληρό ξύλο ( π.χ. φουρνιστή οξιά ) ή άλλο κατάλληλο υλικό .

Πριν από την μόνωση οι σωλήνες πρέπει θα καθαριστούν επιμελώς με βούρτσα και θα απολιπανθούν.

Κατά την εγκατάσταση ο σωλήνας του μονωτικού υλικού τέμνεται κατά μήκος και τοποθετείται γύρω από τον σωλήνα του νερού . Τα κοχύλια πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή , ιδιαίτερα στον διαμήκη αρμό , ο οποίος πρέπει να στεγανοποιηθεί

με συγκόλληση , με κόλλα της υπόδειξης του κατασκευαστή του υλικού . Προκειμένου να συγκολληθεί αλείφονται και οι δύο προς συγκόλληση επιφάνειες με κόλλα και αφήνονται επ' ολίγο στον αέρα να στεγνώσουν . Στη συνέχεια πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και συγκολλούνται . Για τα καμπύλα τμήματα προετοιμάζεται ο μονωτικός σωλήνας σε ευθύγραμμο τμήμα και αφού κολληθούν οι δύο άκρες του σπρώχνεται επάνω από την καμπύλη .

Για σιδηροσωλήνες με διάμετρο άνω των 2 “ ( ή χαλκοσωλήνες διαμέτρου άνω των 54 mm ) και προκειμένου να επενδυθούν με μονωτικό σωλήνα , από ένα ολόκληρο ( όχι κατά μήκος κομμένο ) μονωτικό σωλήνα κόβονται 3..5 κομμάτια με αντίθετη φορά τομής. Αυτά κολλούνται σε καμπύλη μεταξύ τους . Στη συνέχεια ανοίγονται ( κόβονται ) και είναι έτοιμη μία καμπύλη μονωτικού σωλήνα για επένδυση . Για τις γωνιές , ένας ολόκληρος μονωτικός σωλήνας κόβεται σε γωνία 45 ° , συγκολλούνται τα δύο τεμάχια αντίθετα με κόλλα , ανοίγεται η εσωτερική πλευρά , η οποία επανακολλάται αφού περαστεί επάνω από τον σωλήνα σε σχήμα γωνιάς. Εν συνεχεία το γωνιακό τμήμα του μονωτικού σωλήνα κολλιέται με τον υπόλοιπο μονωτικό σωλήνα .

Οι εγκάρσιοι αρμοί συγκολλούνται με αυτοσυγκόλλητη μονωτική ταινία . Οι αρμοί θα καλύπτονται από τις δύο πλευρές με την ταινία κατά τουλάχιστον 2,5 cm γύρω από τον αρμό.

Ο ανάδοχος επίσης θα είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιήσει για την ασφαλέστερη εφαρμογή του μονωτικού, ειδική κόλλα και ταινία σύμφωνα με τις υποδείξεις της επιβλέψεως αλλά και τις οδηγίες του κατασκευαστού του μονωτικού υλικού .

Η μόνωση των καμπύλων και λοιπών εξαρτημάτων, δικλείδων, ρυθμιστών κ.λ.π., θα γίνει με πάπλωμα από ίδιο υλικό ίδιου πάχους και ποιότητας με τα κοχύλια , κομμένα κατάλληλα και εφαρμοζόμενα στεγανά και καλαίσθητα κατά τμήματα στα εξαρτήματα που μονώνονται, με κόλλα ειδική, σύμφωνα με τις υποδείξεις και προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής του μονωτικού.

Σε μικρές βαλβίδες και σε δύσκολα σημεία μπορεί να τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία πλάτους 3 mm και πάχους όπως των υπολοίπων μονωτικών κοχυλιών .

Η μόνωση αυτή που περιγράφεται πιο πάνω, θα εφαρμοσθεί σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων εσωτερικά και εξωτερικά των κτιρίων. Τα εσωτερικά δίκτυα μετά την εφαρμογή της μόνωσης θα βαφούν κατά τις οδηγίες της επίβλεψης.

Τα εξωτερικά τμήματα των δικτύων των σωληνώσεων που οδεύουν στα δώματα θα μονωθούν με τον ίδιο τρόπο, αλλά μετά την μόνωση θα καλυφθούν με ειδική αυτοκόλλητη ταινία, πάχους 2mm με διπλή αντιδιαβρωτική προστασία, φράγμα ατμού και πλαστικοποιημένη εξωτερική επιφάνεια.

Μετά την αυτοκόλλητη αυτή ταινία θα καλυφθούν και οι δύο σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,8mm, γι' αυτό πρέπει να προβλεφθούν στηρίγματα σχήματος Π, ανά 1m , στα οποία θα στερεωθεί η εξωτερική λαμαρίνα.

Στα σημεία στήριξης των σωληνώσεων η μόνωση θα προστατεύεται έναντι μηχανικών καταπονήσεων με την βοήθεια κυλίνδρου από σωλήνα PVC ανάλογης διαμέτρου και μήκους τουλάχιστον 15 cm εκατέρωθεν του στηρίγματος .

Στα τέρματα των μονώσεων , πριν από αμόνωτα εξαρτήματα , θα τοποθετηθούν δακτύλιοι από λουρίδες αλουμινίου , πλάτους 10 - 15 mm και πάχους 0.6 mm με κατάλληλους σφιγκτήρες από υλικό που να μη διαβρώνεται .

### **4.3 Αεραγωγοί**

Για τα δίκτυα αεραγωγών μεταλλικά φύλλα ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 . Ομοίως για την μόνωση των δικτύων αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02

### **4.4 Στόμια αέρα**

#### **4.4.1 Γενικά**

Τα στόμια προσαγωγής αέρα, τοίχου ή οροφής, θα είναι εφοδιασμένα με μηχανισμούς, ντάμπερ, ρύθμισης της ποσότητας του αέρα που διέρχεται μέσω αυτών και ομοιόμορφης κατανομής του αέρα στην επιφάνεια του στομίου ή του τεμαχίου του αεραγωγού που οδηγεί προς το στόμιο.

#### **4.4.2 Στόμια προσαγωγής αέρα τοίχου**

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι ορθογωνικού σχήματος, ονομαστικών διαστάσεων , δηλαδή διαστάσεων του ανοίγματος του λαιμού του αεραγωγού , όπου συνδέεται το στόμιο , όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτη . Θα είναι εξ' ολοκλήρου από αλουμίνιο , με δυνατότητα να έχουν εξωτερικά μία ή δύο σειρές ευθύγραμμων κινητών πτερυγίων και εσωτερικά ρυθμιζόμενο διάφραγμα . Το κάθε πτερύγιο περιστρέφεται περί άξονα ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα. Εξωτερικά τοποθετείται η σειρά με τα οριζόντια ή κατακόρυφα πτερύγια, σύμφωνα με την προτίμηση της Επίβλεψης . Τα πτερύγια του διαφράγματος κινούνται με ενιαίο μηχανισμό , που χειρίζεται απ' έξω με κλειδί , κάθε δε πτερύγιο περιστρέφεται αντίστροφα από τα δύο εκατέρωθεν.

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση επί κατακόρυφων οικοδομικών στοιχείων, ή πάνω στους αεραγωγούς . Η στερέωση θα γίνει με επιχρωμιωμένες βίδες , ειδικής μορφής της κεφαλής , η δε στεγανοποίηση μέσω αφρώδους ελαστικού παρεμβύσματος, που θα διαθέτει το στόμιο .

Τα στόμια θα είναι ανοδευμένα στις αποχρώσεις του χρώματος του αλουμινίου , ή του καφέ , ή θα έχουν υποστεί ειδική προεργασία για να δεχθούν βαφή φούρνου , όταν υπάρχουν απαιτήσεις για άλλες αποχρώσεις από τις προαναφερόμενες .

#### **4.4.3 Στόμια προσαγωγής αέρα τεσσάρων, τριών, δύο ή μιας κατεύθυνσης**

Τα στόμια αυτού του τύπου τοποθετούνται σε οροφές ή τοίχους και είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα από αλουμίνιο , με μία σειρά καμπύλων , κινητών πτερυγίων και δυνατότητα να προσάγουν τον αέρα στον χώρο κατά μία , ή δύο , ή τρεις , ή τέσσερις κατευθύνσεις , ενώ μπορούν να εφοδιαστούν με ρυθμιζόμενο διάφραγμα .

Τα πτερύγια κάθε κατεύθυνσης θα μετακινούνται ταυτόχρονα και όχι το κάθε ένα μεμονωμένα.

#### **4.4.4 Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής ορθογωνικού σχήματος μιας , δύο , τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων**

Τα στόμια οροφής κατασκευάζονται εξ' ολοκλήρου από αλουμίνιο , διαθέτουν μόνο σταθερά πτερύγια και διακρίνονται σε δύο (2) τύπους :

- με πτερύγια ορθογωνικά ή τετράγωνα, με αποτέλεσμα να παρέχεται ο αέρας σε τέσσερις ή τρεις κατευθύνσεις και

- με πτερύγια ευθύγραμμα, με αποτέλεσμα ο αέρας να παρέχεται σε δύο ή μία κατεύθυνση.

Όταν τα στόμια χρησιμοποιούνται για προσαγωγή αέρα, θα είναι εφοδιασμένα με διάφραγμα και σχάρα ισοκατανομής.

#### **4.4.5 Στόμια προσαγωγής αέρα οροφής στροβιλισμού**

Στόμιο οροφής, προσαγωγής, στροβιλισμού (swirl) με πλαίσιο από χαλυβδοέλασμα βαμμένο σε χρώμα RAL ή από ανοδιωμένο αλουμίνιο στο φυσικό του χρώμα. Με κατάλληλα ανοίγματα διέλευσης αέρα, τοποθετημένα ακτινικά και εφοδιασμένα με πτερύγια οδήγησης του αέρα πλαστικά χρώματος μαύρου (RAL 9005) ή λευκού (RAL 9010). Τα πτερύγια είναι ρυθμιζόμενα με το χέρι και μπορούν να ρυθμίζουν την μορφή της δέσμης του αέρα. Για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης. Για τοποθέτηση σε μικρά και μεγάλα ύψη και για μεγάλο εύρος παροχών αέρα. Ο αέρας προσάγεται ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις (360°).

Τ

α στόμια θα είναι εφοδιασμένα με θερμικό μηχανισμό αυτόματης ρύθμισης της γωνίας των πτερυγίων ανάλογα με την θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα. Σε αυτή την περίπτωση το πλαίσιο είναι φτιαγμένο μόνο από χαλυβδοέλασμα βαμμένο σε χρώμα RAL.

#### **4.4.6 Στόμια επιστροφής αέρα**

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι ορθογωνικού σχήματος, ονομαστικών διαστάσεων, δηλαδή διαστάσεων του ανοίγματος του λαιμού του αεραγωγού, όπου συνδέεται το στόμιο, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Θα είναι εξ' ολοκλήρου από αλουμίνιο, με δυνατότητα να έχουν εξωτερικά μία σειρά ευθύγραμμων κινητών πτερυγίων και εσωτερικά ρυθμιζόμενο πολύφυλλο διάφραγμα. Το κάθε πτερύγιο περιστρέφεται περί άξονα ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα. Εξωτερικά η σειρά τοποθετείται με οριζόντια ή κατακόρυφα πτερύγια, σύμφωνα με την προτίμηση της Επίβλεψης. Τα πτερύγια του διαφράγματος κινούνται με ενιαίο μηχανισμό, που χειρίζεται απ' έξω με κλειδί, κάθε δε πτερύγιο περιστρέφεται αντίστροφα από τα δύο εκατέρωθεν.

Θα είναι δε κατάλληλα για τοποθέτηση επί κατακόρυφων οικοδομικών στοιχείων, ή πάνω στους αεραγωγούς. Η στερέωση θα γίνει με επιχρωμιωμένες βίδες, ειδικής μορφής της κεφαλής, η δε στεγανοποίηση μέσω αφρώδους ελαστικού παρεμβύσματος, που θα διαθέτει το στόμιο. Τα στόμια θα είναι ανοδιωμένα στις αποχρώσεις του χρώματος του αλουμινίου, ή του καφέ, ή θα έχουν υποστεί ειδική προεργασία για να δεχθούν βαφή φούρνου, όταν υπάρχουν απαιτήσεις για άλλες αποχρώσεις από τις προαναφερόμενες.

#### **4.5 Μονάδες αερισμού – εναλλάκτες θερμότητας**

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 80%), είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Οι ανεμιστήρες στον εναλλάκτη θα πρέπει να είναι **DC inverter** με δυνατότητα λειτουργίας σε 15 διαφορετικές καμπύλες για την προσαρμογή του εναλλάκτη σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου.

Η μονάδα αερισμού θα έχει τη δυνατότητα **οριζόντιας** και **κάθετης** τοποθέτησης για την μεγαλύτερη ευελιξία και την εξοικονόμηση χώρου στην εγκατάσταση.

Θα έχει την δυνατότητα συνεργασίας με αισθητήρα CO<sub>2</sub> για την διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας εσωτερικού αέρα και να εξοικονομεί ενέργεια. Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να επιλέγει ανάμεσα από 15 διαθέσιμες καμπύλες στους ανεμιστήρες τη ροή του αέρα σύμφωνα με την συγκέντρωση CO<sub>2</sub> που εντοπίζεται ανά πάσα στιγμή. Ο αισθητήρας CO<sub>2</sub> θα έχει την δυνατότητα εγκατάστασης **εντός την μονάδας** για την αντικειμενική μέτρηση της ποιότητας του αέρα.

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει φίλτρα μέσης και υψηλής απόδοσης φιλτραρίσματος **εντός** τις μονάδας έτσι ώστε να αποφεύγεται η εγκατάσταση εξωτερικού φιλτροθεσίου στην έξοδο ή είσοδο της μονάδας για προστασία του εναλλάκτη και διασφάλιση της εσωτερικής ποιότητας του αέρα.

Συμπληρωματικά παρέχεται η δυνατότητα η μονάδα να είναι εφοδιασμένη στην προσαγωγή του προκλιματισμένου αέρα με στοιχείο απ' ευθείας εκτόνωσης για τον πλήρη κλιματισμό του προσαγόμενου αέρα.

Το σύνολο των μονάδων θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να λειτουργήσουν σε συνδυασμό με σύστημα κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (VRV, VRF, κλπ).

## **ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

### **"ΔΩΡΕΑΝ ΨΥΞΗ"**

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κλπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

#### "ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΑΠΟΦΟΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ"

Εφόσον ο κλιματισμός και ο εξαερισμός του κτιρίου είναι απενεργοποιημένα και η εσωτερική θερμοκρασία αυξηθεί (λειτουργία ψύξης) πάνω από την επιθυμητή. Τότε ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει την εξωτερική θερμοκρασία του αέρα και εφόσον είναι πιο χαμηλή να επιτρέψει την εισροή του εξωτερικού αέρα εντός του κτιρίου μειώνοντας έτσι την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου (κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας) έτσι ώστε να μειώσει την απαιτούμενη ενέργεια για κλιματισμό όταν το κτίριο επανέλθει σε λειτουργία.

#### "ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗΣ - ΥΠΟΠΙΕΣΗΣ"

Η μονάδα εξαερισμού θα έχει την δυνατότητα επιλογής διαφορετικής ταχύτητας στους ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής δημιουργώντας συνθήκες υπερπίεσης ή υποπίεσης στον εσωτερικό χώρο για την ορθή λειτουργία και συνεργασία του εναλλάκτη με άλλες εγκατεστημένες μονάδες εξαερισμού στο κτίριο (π.χ. Υπερπίεση - εστιατόριο: προσαγωγή μεγαλύτερη από την αππόριψη για την αποφυγή επιστροφής οσμών από το χώρο της κουζίνας στο χώρο εξυπηρέτησης πελατών. Υποπίεση – Ιατρείο: η αππόριψη είναι μεγαλύτερη από την προσαγωγή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή του χώρου)

#### " 24 ΩΡΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ"

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα 24 ώρης λειτουργίας εξαερισμού εφαρμόζοντας διακοπτόμενη λειτουργία του εξαερισμού ανά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω χρονοπρογραμματισμού.

#### "ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

Η μονάδα αερισμού (Heat reclaim ventilation) θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με τις υπόλοιπες εσωτερικές μονάδες κλιματισμού τύπου VRV ( ανεξάρτητα τύπου ) που εγκαθίστανται στο κτίριο , ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο λειτουργικά σύνολο . Για το λόγο αυτό θα υπάρχει καλωδιακή σύνδεση για μεταφορά στο VAM πληροφοριών, όπως το mode λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας κλιματισμού (ψύξη ή θέρμανση), καθώς και η επιθυμητή από το χρήστη θερμοκρασία του χώρου (επιλογή στο χειριστήριο) .

Συνδυασμός όλων αυτών των πληροφοριών οδηγεί το VAM στο να αποφασίσει αν θα λειτουργήσει σε εναλλαγή (heat exchange) ή παράλληλα (By-pass).

### **4.6 Κλιματιστικές μονάδες**

#### **4.6.1 Σύνομη περιγραφή πολυδαιρούμενου – πολυζωνικού συστήματος κλιματισμού τύπου VRV - INVERTER**

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type)

Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να φέρουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία **27° CDB/ 19° CWB**
- Εξωτερική θερμοκρασία **35° CDB**
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων **5 m**
- Υψομετρική διαφορά **0 m**

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας **δεν** απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστης απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου



ή ζεστού νερού για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ. ΚΚΜ με στοιχείο νερού, ενδοδαπέδια θέρμανση και δροσισμός).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους  $-5^{\circ}$  CDB έως  $+43^{\circ}$  CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους  $-20^{\circ}$  CWB έως τους  $+15,5^{\circ}$  CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος  $-15^{\circ}$  CWB

- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° DWB
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

#### **4.6.2 Εξωτερικές Μονάδες ( αντλία θερμότητας )**

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές) Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντισεισμική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις

1. VDA Wechseltest
2. Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτή (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα

απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από  $-7^{\circ}\text{C}$  έως  $+7^{\circ}\text{C}$  (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες **δεν** θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται ως εξατμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναξεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή. Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρωπίνου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργίας. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

## **ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ**

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών "DC INVERTER" δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού. Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η

τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

### **ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ**

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

### **ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.

Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιούργησε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή. Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος. Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

#### **4.6.3 Εσωτερική Μονάδα συστήματος VRV κρυφής τοποθέτησης κατάλληλη για σύνδεση με δίκτυο αεραγωγών**

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, 98/37EC και 2006/42/EC περί μηχανολογικού εξοπλισμού και 2004/108/EC περί συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a .

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο. Η χρήση μόνωσης πολυστερενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδος δεν θα είναι αποδεκτή.

Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα προσαγωγής του αέρα στο χώρο μέσω δικτύου αεραγωγών με διαθέσιμη στατική έως **ESP 150Pa** για όλα τα μεγέθη των εσωτερικών μονάδων. Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα να λάβουν νωπό αέρα μέχρι ποσοστού 20% της μέγιστης παροχής αέρα.

Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα φίλτρα καθαρισμού του αέρα στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από υλικό κατάλληλο για την προστασία από τη μούχλα .

Θα διαθέτουν ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσής των 65εκ. κατ' ελάχιστον από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Η επιστροφή του αέρα στις μονάδες θα γίνεται από το πίσω μέρος του μηχανήματος ως στάνταρτ, αλλά θα παρέχεται η δυνατότητα για επιστροφή του αέρα από το κάτω μέρος των μονάδων εναλλακτικά για μεγαλύτερη ευκολία στην εγκατάσταση.

Θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους σε τυπική ψευδοροφή και σε κάθε περίπτωση με βάθος όχι μεγαλύτερο από **24,5 εκ** (κρέμαση).

Οι αποδόσεις των μονάδων θα είναι καθαρές δηλαδή θα έχει ληφθεί υπόψη (μείωση στην ψύξη και αύξηση στη θέρμανση) η θερμότητα του κινητήρα του ανεμιστήρα και θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- ❖ Ψύξη:
  - Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
  - Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- ❖ Θέρμανση:
  - Θερμοκρασία αέρα χώρου: 20°C.
  - Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 7°C DB / 6°C WB.

Και για τη λειτουργία σε ψύξη και για τη λειτουργία σε θέρμανση:

- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής ( οι αποδόσεις δίνονται κατά προσέγγιση και ανάλογα την εταιρία κατασκευής τους ) :

A'ΣΕΙΡΑ ( χαμηλού προφίλ )

- ❖ Ψυκτική απόδοση 1,7kW, θερμική 1,9 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 2,2kW, θερμική 2,5 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 2,8kW, θερμική 3,2 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 3,6kW, θερμική 4,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 4,5kW, θερμική 5,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 5,6kW, θερμική 6,3 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 7,1kW, θερμική 8,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 9,0kW, θερμική 10,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 11,2kW, θερμική 12,5 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 14,0kW, θερμική 16,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 16,0kW, θερμική 18,0 kW

B'ΣΕΙΡΑ

- ❖ Ψυκτική απόδοση 5,6kW, θερμική 6,3 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 7,1kW, θερμική 8,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 9,0kW, θερμική 10,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 11,2kW, θερμική 12,5 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 14,0kW, θερμική 16,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 22,4kW, θερμική 25,0 kW
- ❖ Ψυκτική απόδοση 28,0kW, θερμική 31,5 kW

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή 10%.

Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 245 W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8 kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 42 W. Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένα ηλεκτρονικά εκτονωτικά βαλβίδια για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές

ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 34 dB(A) ηχητικής πίεσης στη χαμηλή σκάλα του ανεμιστήρα σε όλη την γκάμα. Συγκεκριμένα για την μονάδα 3,6 kW η ηχητική πίεση στην χαμηλή σκάλα του ανεμιστήρα θα πρέπει να είναι έως **26 dB(A)** σε λειτουργία ψύξης.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός διπλής αναρρόφησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Η οδήγησή του ανεμιστήρα θα γίνεται μέσω κινητήρα DC inverter για καλύτερη προσαρμογή της απόδοσης της μονάδος στις απαιτήσεις του χώρου αλλά και για εξοικονόμηση ενέργειας. Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα (παροχή αέρα – εξωτερική στατική πίεση) σε δέκα (10) τουλάχιστον διαφορετικά σημεία. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η ρύθμιση της παροχής του αέρα της μονάδας και κατ' επέκταση της ταχύτητας του αέρα από τα στόμια, ακόμα και μετά την ολοκλήρωση του δικτύου των αεραγωγών για την βέλτιστη κατανομή της θερμοκρασίας στο χώρο και την αποφυγή ανεπιθύμητων ρευμάτων αέρα. Επίσης η μονάδα θα έχει λειτουργία αυτόματης επιλογής της καμπύλης λειτουργίας εξασφαλίζοντας την βέλτιστη ροή αέρα στο δίκτυο των αεραγωγών.

Η μονάδα θα έχει ενσωματωμένη ψυχρή επαφή για τον απομακρυσμένο χειρισμό της ή την σύνδεση με παγίδα παραθύρου.

Η εσωτερική μονάδα θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί με απομακρυσμένο αισθητήρα χώρου (ενσύρματο ή ασύρματο) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αντικειμενική μέτρηση της θερμοκρασίας του χώρου ανεξαρτήτως του σημείου τοποθέτησης της μονάδας.

### **ΤΟΠΙΚΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ**

Κάθε μονάδα θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης με ενσύρματο τοπικό χειριστήριο το οποίο θα μπορεί να εγκατασταθεί σε απόσταση μέχρι και 500 μέτρα. Κατά αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η συγκέντρωση όλων των τοπικών χειριστηρίων σε μία επιλεγμένη θέση.

Το χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, όπου θα αναγράφονται οι διάφοροι παράμετροι λειτουργίας των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων, όπως επίσης και ο κωδικός πιθανού σφάλματος. Αυτή η δυνατότητα εξασφαλίζει την αμεσότερη και καλύτερη αντιμετώπιση του οποιουδήποτε προβλήματος και αν εμφανιστεί. Επίσης στο τοπικό χειριστήριο θα είναι δυνατή η αποθήκευση και μελλοντική **ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 9 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς**, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα τόσο για την λειτουργία της μονάδας όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν.

Σε ένα τοπικό χειριστήριο θα μπορούν να συνδεθούν και ελεγχθούν τουλάχιστον **δεκαέξι (16) εσωτερικές μονάδες** κλιματισμού και αερισμού.

Στο χειριστήριο πρέπει να φαίνεται ευκρινώς αν είναι αυτό με τη δυνατότητα αλλαγής του τρόπου λειτουργίας του συστήματος ή όχι (master / slave). Η επιλογή του χειριστηρίου



που θα αποτελεί το master για το σύστημα θα μπορεί να καθοριστεί με ρύθμιση από το χειριστήριο οποιαδήποτε χρονική στιγμή – ακόμα και μετά την πρώτη εκκίνηση του συστήματος – χωρίς να απαιτείται επέμβαση είτε στην εξωτερική είτε στην εξωτερική μονάδα ή και παύση της λειτουργίας όλου του συστήματος.

Το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου. Για το αισθητήριο θα υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής στην εσωτερική μονάδα, είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο της θερμοκρασίας στο χειριστήριο είτε συνδυαστικά.

Για τον καλύτερο έλεγχο, αλλά και την πιο αποδοτική λειτουργία των συστημάτων το χειριστήριο θα διαθέτει τη δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού του κλιματισμού σε εβδομαδιαία βάση. Θα είναι δυνατός ο προγραμματισμός πέντε (5) διαφορετικών ενεργειών για κάθε ημέρα.

Η μονάδα θα μπορεί να ελεγχθεί και από ασύρματο χειριστήριο. Και στις δύο περιπτώσεις θα μπορεί να γίνει μέσω του χειριστηρίου ρύθμιση της διαθέσιμης στατικής πίεσης – παροχής του ανεμιστήρα ανάλογα με τις συνθήκες τις εγκατάστασης.

#### **4.6.4 Εσωτερική Μονάδα συστήματος VRV ημιεμφανούς τοποθέτησης κυκλικής ροής**

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37EC και 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο. Η χρήση μόνωσης πολυστυρενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδος δεν θα είναι αποδεκτή.

Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα προσαγωγής του αέρα στο χώρο σε κυκλική ροή. Έτσι, αφενός αποφεύγονται φαινόμενα θερμοκρασιακής διαστρωμάτωσης και αφετέρου επιτυγχάνονται ταχύτερα οι επιθυμητές συνθήκες άνεσης στο χώρο. Οι κασέτες θα έχουν τη δυνατότητα να λάβουν νωπό αέρα μέχρι ποσοστού 20% της μέγιστης παροχής αέρα. Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα φίλτρα καθαρισμού του αέρα και θα έχουν ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσής των 85εκ. κατ' ελάχιστον από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους σε τυπική ψευδοροφή και σε κάθε περίπτωση με βάθος όχι μεγαλύτερο από 29εκ.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- ❖ Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- ❖ Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- ❖ Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- ❖ Υψομετρική διαφορά: 0m.

Πιο συγκεκριμένα, η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής:

- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,2kW ονομαστική θερμική 2,5.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW ονομαστική θερμική 3,2.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 3,6kW ονομαστική θερμική 4,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 4,5kW ονομαστική θερμική 5,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 5,6kW ονομαστική θερμική 6,3.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1kW ονομαστική θερμική 8,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 9,0kW ονομαστική θερμική 10,0
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 11,2kW ονομαστική θερμική 12,5
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 14,0kW ονομαστική θερμική 16,0

Θα είναι κατάλληλος για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή 610%. Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 190W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 38W. Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησιόν ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 45dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 14kW. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 38W – 186W ανάλογα με το μοντέλο ψυκτικής ισχύς 2,2kW – 14 kW) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του. Ο ανεμιστήρας θα είναι ικανός να στείλει τον αέρα έως 3,5 m υψομετρική διαφορά για το μοντέλα από έως 9 kW ψυκτικής ισχύς και έως 4,2 m για τα μεγαλύτερα μοντέλα.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι **ανεξάρτητα** ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

Το τοπικό ενσύρματο χειριστήριο θα μπορεί να τοποθετηθεί και πάνω στην μονάδα, εσωτερικά, ενώ θα είναι δυνατός ο έλεγχος και από ασύρματο χειριστήριο.

Η διακοσμητική μάσκα της μονάδας θα μπορεί να δεχθεί προαιρετικά αισθητήρα κίνησης και θερμοκρασίας. Ο αισθητήρας παρουσίας θα μπορεί να εντοπίζει κίνηση κάτω από την μονάδα και σε περίπτωση απουσίας να περιορίζει την κατανάλωση της εσωτερικής μονάδας. Επίσης κατά την λειτουργία της θέρμανσης θα μπορεί να μετράει την θερμοκρασία δαπέδου κάτω από την μονάδα και σε συνεργασία με τον αισθητήρα παρουσίας να αναγκάζει τον αέρα να κατευθύνεται χαμηλά αποφεύγοντας την ροή θερμού αέρα απευθείας προς στον χρήστη.

Επίσης η μονάδα θα μπορεί να δεχθεί αυτό-καθοριζόμενη μάσκα. Έτσι ώστε τα φίλτρα να παραμένουν συνεχώς καθαρά μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας στην εσωτερική μονάδα (χαμηλότερη στατική πίεση στον ανεμιστήρα, καλύτερη εναλλαγή θερμότητας στον εναλλάκτη).

#### **4.6.5 Εσωτερική Μονάδα συστήματος VRV επίτοιχης εμφανούς τοποθέτησης κυκλικής ροής**

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37EC και 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο. Η χρήση μόνωσης πολυστυρενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδος δεν θα είναι αποδεκτή.

Οι μονάδες θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη εγκατάσταση

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- ❖ Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- ❖ Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- ❖ Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- ❖ Υψομετρική διαφορά: 0m.

Πιο συγκεκριμένα, η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής:

- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 1,7kW ονομαστική θερμική 1,9.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,2kW ονομαστική θερμική 2,5.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW ονομαστική θερμική 3,2.

- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 3,6kW ονομαστική θερμική 4,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 4,5kW ονομαστική θερμική 5,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 5,6kW ονομαστική θερμική 6,3.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1kW ονομαστική θερμική 8,0.

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή 610%. Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 50 W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 28W. Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησιόν ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 47dB(A). Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Στη μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί ενσύρματο ή ασύρματο χειριστήριο.

Η εσωτερική μονάδα θα έχει προεγκατεστημένη επαφή για να δεχθεί παγίδα παραθύρου με απώτερο σκοπό την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Τέλος η μονάδα θα μπορεί να δεχθεί ενσύρματο ή ασύρματο αισθητήριο θερμοκρασίας για την αντικειμενική αίσθηση της θερμοκρασίας σε περίπτωση που το σημείο εγκατάστασης της μονάδας δεν είναι αντικειμενικό.

## **5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ**

### **5.1 Καλώδια**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

### **5.2 Σωληνώσεις - Εξαρτήματα**

#### **5.2.1 Γενικά**

Τα καλώδια των ισχυρών ρευμάτων θα εγκατασταθούν είτε σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου (εσωτερική διάμετρος σωλήνα, τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου), είτε μέσα σε μεταλλικές προκατασκευασμένες σχάρες, διάτρητες.

Η όδευση των καλωδίων κάθε κυκλώματος καθώς και οι διαστάσεις της “διαδρομής” αναγράφονται στα σχέδια του έργου .

Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων μπορεί να είναι Φ 13,5 mm ή ½ " . Πρακτικά γίνεται χρήση σωλήνων διαμέτρου Φ16 mm.

Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.

Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφονιών , ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού .

Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο . Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών .

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm .

Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες .

### **5.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις**

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχων (σε περίπτωση που υπάρχουν) . Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευόμενης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα , τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους ( δηλ. με χαλυβδοσωλήνες ) .

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν , θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια , ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων . Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ , χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού , απαγορεύεται .

Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου .

Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2 mm .

### **5.2.3 Ορατές σωληνώσεις**

Οι εν λόγω σωληνώσεις στηρίζονται απ' ευθείας επί των τοίχων ή των οροφών με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 m το μέγιστο .

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου , αναρτήρες οροφής , ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά , εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα . Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης , επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής , επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες .

#### 5.2.4 Πλαστικοί σωλήνες

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02

#### 5.2.5 Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται .

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί . Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσα και όχι με τέμνον εργαλείο .

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ .

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm . Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα , θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα .

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από άκαυστο υλικό.

Για ορατή τοποθέτηση πάνω σε τοίχο ή σε σχάρες θα χρησιμοποιηθούν πλαστικά κουτιά διακλαδώσεως και διελεύσεως από PVC με καπάκι πρεσσαριστό , τα οποία θα προσφέρουν ικανή αντίσταση σε διείσδυση σκόνης και υγρασίας και θα διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Τύπος	16	20	25	32
Εσωτερικές διαστάσεις (mm)	62X62X32	82X82X36	91X91X41	100X100X51

Για χωνευτή τοποθέτηση κουτιών θα χρησιμοποιηθούν πλαστικά κουτιά από PVC :

στρογγυλά	Φ72 mm X 32 mm
τετράγωνα	75X75X34 mm
κουτί διακοπτών	Φ64 mm X 35 mm

Όλα τα παραπάνω υλικά θα παράγονται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC STANDARDS και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799 .

#### 5.2.6 Μεταλλικές σχάρες

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03

### 5.3 Διακόπτες – Ρευματοδότες - Μπουτόν

#### 5.3.1 Γενικά

Στο κτίριο η αφή / σβέση των φωτιστικών θα γίνεται είτε μέσω αυτόνομων ανιχνευτών κίνησης ή επίτοιχων διακοπτών συμβατικού τύπου . Οι απαιτούμενες καλωδιώσεις είναι

συμβατικού τύπου . Έτσι στους επίτοιχους διακόπτες απαιτούνται διπολικά καλώδια και στους ανιχνευτές τριπολικά.

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

Τα ύψη που θα εγκατασταθούν οι διακόπτες, ρευματοδότες, μπουτόν από το τελειωμένο δάπεδο ύστερα από συμφωνία με τον Αρχιτέκτονα θα είναι :

- Οι διακόπτες σε ύψος  $h = 1,20 \text{ m}$  .
- Τα μπουτόν σε ύψος  $h = 1,20 \text{ m}$  .
- Οι ρευματοδότες σε ύψος  $h=0,50\text{m}$  ( εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια).
- Οι ρευματοδότες σε ύψος  $h = 0,90 \text{ m}$  (στα μηχανοστάσια).

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

**Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών χώρων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμπερείς αποστάσεις μικρότερες των 30 cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.**

#### **5.3.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά**

Η σειρά διακοπτικού υλικού , το οποίο θα εγκατασταθεί στο κτίριο , θα είναι πλήρης, με μηχανισμούς οι οποίοι θα περιλαμβάνουν πλήθος «ειδικών» λειτουργιών για την κάλυψη των αναγκών όλων των χώρων του σταθμού .

Οι μηχανισμοί της σειράς θα έχουν την δυνατότητα να προσαρμόζονται σε κανάλι με ειδικά εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Επιπλέον, θα μπορούν να τοποθετηθούν σε ενδοδαπέδια κουτιά για μπετόν ή ψευδοπάτωμα, εξασφαλίζοντας την παροχή σε ρεύμα ή σε data σε κάθε σημείο του χώρου εργασίας. Μηχανισμοί διακοπτικού, κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και ενδοδαπέδια κουτιά, θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Ο μηχανισμοί θα είναι από πλαστικό υλικό (polycarbonate) αυτοσβέσιμο στους  $750 \text{ }^{\circ}\text{C} / 5 \text{ sec}$ , με λευκό πλήκτρο και γκριζο μηχανισμό.

Οι μηχανισμοί θα στηρίζονται χωνευτά ή επίτοιχα σε μεταλλική βάση με την οποία δεν θα υπάρχει αγωγή σύνδεση, ώστε σε περίπτωση τραυματισμού του καλωδίου κατά την εγκατάσταση να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Σε όλη τη σειρά θα υπάρχει σχέδιο τυπωμένο στο πίσω μέρος του μηχανισμού για διευκόλυνση του εγκαταστάτη κατά τη σύνδεση. Οι ακροδέκτες φάσης θα σημαίνονται με το γράμμα L.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη σε όλο το φάσμα των προϊόντων της σειράς.

### **5.3.1.2 Εφαρμοζόμενα πρότυπα**

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με το πρότυπο IEC 60669 – 1, στο οποίο ορίζεται ο βαθμός στεγανότητας IP, από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης ( στην περίπτωση στεγανού τύπου προϊόντων ) .

Ειδικά για τις πρίζες τύπου σούκο:

- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του μηχανισμού ως προς το πρότυπο IEC 60884 - 1 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (KEMA, NF, VDE κλπ.)

Οι λοιποί μηχανισμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά που αντιστοιχούν στις λειτουργίες και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους (πχ. βάσει IEC 60669 – 1) .

Ειδικά για τον εξοπλισμό που λειτουργεί με βάση το πρωτόκολλο ENOCAN αυτός θα πληρεί υποχρεωτικά την Ευρωπαϊκή οδηγία κατασκευής και λειτουργίας κατά EN2014/53/EU .

### **5.3.1.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά συμβατικού εξοπλισμού**

#### **5.3.1.3.1 Μηχανισμοί**

Στην σειρά θα περιλαμβάνονται:

- Μηχανισμοί ελέγχου φωτισμού για κάθε τύπο λαμπτήρα, με τη βοήθεια:
  - διακοπών 6 A, 10 A και 20 A / 250 V~ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία
  - μπουτόν 6 A / 250 V~
  - ρυθμιστών έντασης φωτισμού
  - μηχανισμών διαχείρισης φωτισμού
  - αυτόματων διακοπών υπέρυθρων χωρίς ουδέτερο 230 V~
  - ενδεικτικά απλά και πρισματικά
- Μονές πρίζες τύπου σούκο για παροχή ΔΕΗ, UPS, Η/Ζ.
- Μηχανισμοί ελέγχου εγκατάστασης, με τη βοήθεια:
  - ανιχνευτή κίνησης
  - ηλεκτρονικού χρονοδιακόπτη
  - ηλεκτρονικού θερμοστάτη
  - μηχανισμού με κλειδί
  - stop έκτακτης ανάγκης
  - συστήματος τεχνικού συναγερμού (ανίχνευση αερίου, υγρού, καπνού)
  - αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας.
- Μηχανισμοί ελέγχου ρολών και τεντών τοπικά ή και ομαδικά με δυνατότητα αυτοματισμών (τεχνολογίας φερέσυχνων PLC & ασύρματης).
- Διπλές και τριπλές πρίζες διέλευσης ΔΕΗ, UPS αμφίπλευρης σύνδεσης στα πλάγια για την εύκολη προσθήκη θέσεων παροχής χωρίς επιπλέον καλώδια. Οι πρίζες διέλευσης θα τοποθετούνται σε κανάλια, όταν απαιτείται πλέον της μίας πρίζας ανά σημείο.
- Πρίζες ασθενών ρευμάτων οι οποίες περιλαμβάνουν:
  - πρίζες πληροφορικής RJ 45 κατ. 5e και κατ. 6 (UTP, FTP, STP) καθώς και κατ. 7 (10 Giga) (STP) μιας ή δυο εξόδων με θήκη ετικέτας για ταυτοποίηση των θέσεων εργασίας



- πρίζες οπτικών ινών ST, SC, LC
  - πρίζες τηλεφώνου RJ 11, RJ 12 και RJ 45 ISDN
  - πρίζες τηλεόρασης TV, TV-RD, TV-RD-SAT καθώς και πρίζες ηχείων.
- Μηχανισμούς προσαρμοσμένους στις ανάγκες ξενοδοχείων (πρίζα ξυρίσματος και γενικός διακόπτης δωματίου).
- Μηχανισμούς προστασίας
- αυτόματες ασφάλειες
  - διαφορικές ασφάλειες
  - προστατευτικό υπέρτασης.

#### **5.3.1.3.2 Στήριξη**

Οι μηχανισμοί της σειράς θα τοποθετούνται σε χωνευτά και επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες μεταλλικές βάσεις και πλάκες της ίδιας σειράς.

Για τη χωνευτή εγκατάσταση, θα υπάρχουν βάσεις και πλάκες που μπορούν να δεχθούν από 1 έως 2 x 6 μηχανισμούς ενός στοιχείου σε οριζόντια διάταξη, ενώ σε κάθετη από 1 έως 6 μηχανισμούς επιτρέποντας τη σύνθεση πολλαπλών λειτουργιών σε μία θέση για εξοικονόμηση χώρου.

Σε επίτοιχη εγκατάσταση, θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης 1, 2, 3 ή 6 μηχανισμών ανά κουτί.

Οι βάσεις της σειράς θα διαθέτουν είτε νύχια, είτε βίδες, είτε κλιπς για τη βέλτιστη δυνατή διευκόλυνση του εγκαταστάτη, εκτός της περίπτωσης του ρυθμιστή ισχύος ο οποίος θα παραδίδεται πλήρης, μαζί με την πλάκα.

#### **5.3.1.3.3 Σύνδεση**

Οι ακροδέκτες όλων των μηχανισμών της σειράς θα είναι με βίδες. Οι πρίζες σούκο θα διαθέτουν γεφυρωμένες επαφές, δηλαδή δεύτερη ανεξάρτητη είσοδο για ενδεχόμενη σύνδεση με άλλο μηχανισμό.

Ειδικά για τις πρίζες σούκο διέλευσης ΔΕΗ ή UPS οι οποίες θα τοποθετούνται σε κανάλια, οι ακροδέκτες θα είναι είτε με βίδες με έξοδο ευθείας λήψης, είτε αυτόματοι με έξοδο λήψης 45°.

#### **5.3.1.3.4 Στεγανοποίηση**

Θα υπάρχει δυνατότητα στεγανοποίησης των μηχανισμών τόσο σε χωνευτή όσο και σε εξωτερική τοποθέτηση, με τη βοήθεια κατάλληλων πλαισίων στεγανοποίησης της ίδιας σειράς.

Σε χωνευτή εγκατάσταση, με τα πλαίσια στεγανοποίησης θα επιτυγχάνεται βαθμός στεγανότητας IP44 ενώ σε επίτοιχη εγκατάσταση με τα πλαίσια στεγανοποίησης θα επιτυγχάνεται βαθμός στεγανότητας IP55.

#### **5.3.1.3.5 Σημάνσεις**

Η σήμανση CE θα αναγράφεται επάνω σε κάθε μηχανισμό και σε κάθε συσκευασία προϊόντος που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας Χαμηλής Τάσης της ΕΕ.

πί του μηχανισμού θα είναι εμφανής ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

#### **5.3.1.4 Διακόπτες**

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της

κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί , (με πλήκτρο επίσης).

### 5.3.1.5 Διακόπτες DALI

Επίτοιχος διακόπτης κατάλληλος για λειτουργία με πρωτόκολλο DALI .Δεν απαιτεί ηλεκτρική καλωδίωση, δέχεται μόνο το καλώδιο εντολών. Ο διακόπτης θα φέρει κουμπί τεσσάρων κατευθύνσεων με ελεύθερα ρυθμιζόμενα κουμπιά κατάλληλα για την καταχώρηση των προγραμματιζόμενων εντολών (ON-OFF, dimming, 25%, 50%, κλπ). Ο προγραμματισμός του με τους δέκτες , θα περιλαμβάνει λειτουργίες , όπως On – Off ή Dimming ή ιδιαίτερων σεναρίων . Χρώμα διακόπτη λευκό . Συνθήκες λειτουργίας : από -20C έως +70C , ποσοστό υγρασίας max. 70%.



type	DALI Switch Cross		
article number	86459793-W	86459793-W16	86459793-B
GTIN	9010342010224	9010342010231	9010342010217

DALI-interface, supply: DA, DA	
input type	DALI, supply
marking	DA, DA
input voltage range	9.5Vdc ... 22.5Vdc (according IEC62368-101)
typ. current consumption DALI (at 16,5V)	1.5mA
max. current consumption DALI (inrush current at 22,5V)	5mA
number of addresses for DALI control gear	DALI
number of addresses for DALI control devices	4 programmable push buttons

environmental conditions:	
storing and transportation temperature	-20°C...+75°C
operational ambient temperature	-20°C...+75°C
rel. humidity, none condensing	15% ... 90%

type	DALI Switch Cross		
article number	86459793-W	86459793-W16	86459793-B
GTIN	9010342010224	9010342010231	9010342010217
<b>insulation data:</b>			
impulse voltage category	II		
pollution degree	2		
rated insulation voltage	250V		
rated impuls withstanding voltage	4kV		
insulation DALI/housing	reinforced isolation		
insulation test voltage	3000Vac		
<b>general data:</b>			
dimensions (l x w x h)	82mm x 82mm x 8,5mm		
mounting	wall mounting or on conduit box		
max. rated temperature Tc	75°C		
expected life time @Tc	50.000h		
protection class	II in intended use		
protection degree housing	IP40		
protection degree terminals	IP20		
manual control	4 integrated pushbuttons		
function	configurable		
start-up time	<150ms		
colour	pure white (RAL9010)	traffic white (RAL9016)	black
<b>terminals:</b>			
connector type	Push-In		
wire size solid core	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG24 ... AWG16)		
wire size fine core	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG24 ...AWG16)		
wire size using wire end ferrule	0,25 ... 1 mm <sup>2</sup>		
stripping length	9 ... 10 mm / 0,35 ... 0,39 inch		
release connector	push button		
<b>standards:</b>			
DALI	IEC62386-101:2014 IEC62386-103:2014 IEC62386-301:		
EMC	EN 61547 EN 50015 / IEC CISPR15		
safety	EN 61347-2-11 EN 61347-1		
Markings	ENEC-11, DALI-2, CE		

### 5.3.2 Ρευματοδότες

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16Α. Στους χώρους γραφείων, αποθηκών, αιθουσών, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Στα μηχανοστάσια και στους άλλους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί.

### 5.4 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Οι μεταλλικοί πίνακες διανομής θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη, χωνευτή ή ημιχωνευτή εγκατάσταση όπως καθορίζεται στα σχέδια, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι όπως

καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους, και θα έχουν βαθμό προστασίας σύμφωνα με τα DIN 40050/IEC 144, ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων που τοποθετούνται.

#### 5.4.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι πίνακες θα αποτελούνται :

- α. Από μεταλλικό ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα , και
- β. Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η πόρτα του πίνακα.

Ο ΓΠΧΤ θα είναι τύπου ιστάμενων πεδίων και θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1 και να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας $I_n$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική τάση λειτουργίας $U_n$	Τουλάχιστον 420 V
Συχνότητα λειτουργίας	50/60 Hz
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Βαθμός προστασίας κατά IEC 60529	IP 55 με πόρτα – IP 30 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε κρούση κατά EN 50102	IK 08 με πόρτα – IK 07 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα κατά IEC 60695-2	750 °C
Θερμοκρασία χρήσης	-5 έως 40 °C
Θερμοκρασία φύλαξης	-10 έως 70 °C

Οι υποπίνακες θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1 και IEC 60439-3 για τους πίνακες με γενικό διακόπτη έως 160 A και να διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας $I_n$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική τάση λειτουργίας $U_n$	Τουλάχιστον 420 V
Συχνότητα λειτουργίας	50/60 Hz
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Βαθμός προστασίας κατά IEC 60529	IP 43 με πόρτα – IP 30 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε κρούση κατά EN 50102	IK 08 με πόρτα – IK 07 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα κατά IEC 60695-2	750 °C / 5 sec



Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων 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.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη, κατά DIN 43671/9.53. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 °C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας. Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν και να αντέχουν στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της " γείωσης " στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλους αριθμημένους ακροδέκτες ( κλέμμες) από κεραμικό υλικό (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση) .

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και ειπώ τις εξής δύο προϋποθέσεις :

Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενες, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενες από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικώς συνεχείς μέχρι τα κλέμενες.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο) .

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως , δηλαδή τα καλώδια θα οδεύουν ομαδικά μέσα σε κανάλια PVC ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

Για τα φώτα των χώρων που ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες, τύπου πίνακα, όμοιοι σε εμφάνιση με τους μικροαυτόματους προστασίας των γραμμών. Έτσι στους σχετικούς πίνακες φωτισμού, οι μικροαυτόματοι και οι διακόπτες τύπου πίνακα (ραγοδιακόπτες) θα διακριθούν σε δυο ομάδες :

Στους διακόπτες τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για το άνοιγμα και σβήσιμο των φώτων ορισμένων χώρων και

Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται, επειδή ανήκουν σε γραμμές που τροφοδοτούν φώτα ελεγχόμενα από τοπικούς διακόπτες ή άλλες καταναλώσεις.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δυο ομάδες πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα ή να έχουν διαφορετικό χρώμα στο μοχλό χειρισμού.

Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.

- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.
- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

#### **5.4.2 Δοκιμές τύπου και σειράς**

Ο ΓΠΧΤ θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- 4) Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- 5) Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας

#### 7) Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Επιπλέον θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- 1) Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Έλεγχος ζυγών διανομής
- 3) Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- 4) Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- 5) Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

Οι υποπίνακες θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- 4) Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- 5) Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Συμπληρωματικά στις δοκιμές τύπου που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1 θα πρέπει οι υποπίνακες διανομής έως 160 A να πληρούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων δοκιμών κατασκευής που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-3 για τοποθέτηση πινάκων σε χώρους με μη εξειδικευμένους χρήστες:

- 1) Δοκιμή μηχανικής αντοχής σύμφωνα με IEC 60068-2-63 και EN 50102
- 2) Δοκιμή αντοχής σε διαβρωτικούς παράγοντες σύμφωνα με IEC 60068-2-11
- 3) Δοκιμή αντοχής σε υγρασία σύμφωνα με IEC 60068-2-3
- 4) Δοκιμή αντοχής των πλαστικών μερών σε υψηλές θερμοκρασίες
- 5) Δοκιμή αντοχής σε πυρακτωμένο νήμα σύμφωνα με IEC 60695-2-1
- 6) Δοκιμή μηχανικής αντοχής των συνδέσμων και συναρμολογούμενων μερών του πίνακα

Επιπλέον θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- 1) Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Έλεγχος ζυγών διανομής
- 3) Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- 4) Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- 5) Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

#### **5.4.3 Μεταλλικά μέρη**

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.



Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

#### **5.4.4 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί**

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικά ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κόντα DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου STAB SIEMENS και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.

Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο).

Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.

Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη άπω διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων "STAB SIEMENS".

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

#### **5.4.5 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών στεγανοί**

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

#### **5.4.6 Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου**

Θα πληρούν την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ".

Θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια κλειστού τύπου, κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Οι πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP54 ή IP 32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς κατά DIN 40050/IEC 144.

Στην μπροστινή τους επιφάνεια θα υπάρχει πόρτα διαφανής άπω άκαυστο υλικό μεγάλης μηχανικής αντοχής, εφοδιασμένη με εξαρτήματα ταχείας ασφάλισης και κλειδαριά. Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτή και θύρα άπω λαμαρίνα DKP.

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L.

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

πλάτους 800 ή 1200 mm

βάθους 500 ή 600 mm  
ύψους 2100 mm

Ονομαστική τάση : 500 V για σύστημα 3 φάσεων τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τα σχέδια.

Συνθήκες λειτουργίας : σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

#### **5.4.7 Πίνακες αυτοματισμού**

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά νέα την αφαίρεση των καλυμμάτων 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 θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου 12.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 °C .

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευομένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση . Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού) .

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιξης.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι' αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.

Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι πλάκες έδρασης των ρελέ θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

#### **5.4.8 Εγκατάσταση ηλεκτρικών πινάκων διανομής**

Οι μεταλλικοί πίνακες διανομής θα εγκατασταθούν γενικά σε ύψος 1,50 m, η κάτω πλευρά του πίνακα, από τελική στάθμη δαπέδου .

Η συνδεσμολογία των καλωδίων με τα όργανα διακοπής των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, δηλαδή τα καλώδια που εισέρχονται και εξέρχονται θα ακολουθούν, ομαδικά ή μόνα τους, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι τα άκρα τους

καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ, και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα άκρα συνδέσεώς τους, που θα καταλήγουν στις αριθμημένες κλέμενες «ράγας».

Στην εγκατάσταση των ηλεκτρικών πινάκων, περιλαμβάνεται και το τυχόν απαιτούμενο άνοιγμα τρυπών σε κάθε τύπο οικοδομικής κατασκευής, για την εγκατάσταση του πίνακα, όπως και η εργασία και τα υλικά επαναφοράς (μερεμέτια), η τοποθέτηση, η στήριξη των πινάκων, η σύνδεσή τους προς τις εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές, οι δοκιμές, ο έλεγχος, η αναγραφή στις πινακίδες των κυκλωμάτων, και η τοποθέτηση στον κάθε πίνακα, διαγράμματος συνδεσμολογίας κλπ καθώς και η αναγραφή και μαρκάρισμα των εισερχομένων και εξερχομένων γραμμών καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού .

## **5.5 Όργανα Ηλεκτρικών Πινάκων**

### **5.5.1 Γενικές απαιτήσεις**

Τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν, θα ακολουθούν τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι κατασκευής μιας και μόνον εταιρείας για αποφυγή προβλημάτων στην συνεργασία των διαφόρων οργάνων.

Όλα τα όργανα των πινάκων θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου ηλεκτρολογικού υλικού, όπως SIEMENS, AEG, ABB, MERLIN GERIN, LEGRAND και λοιπών ισοδύναμων .

### **5.5.2 Συντηκτικές ασφάλειες**

Μια πλήρης ασφάλεια αποτελείται από τη βάση, τη μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN 49510 ως 49510 ως 49325 μετά σπειρώματος

E	16	(τύπου μινιόν) έως τα	25A
E	27	« «	25A
E	23	« «	63A
R 1 ¼ ”	« «		100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθετήσεως της ασφάλειας σε ράγα.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514.

Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσεως 500V σύμφωνα με το DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A :

- i. 6,10,16,20,25 για E 16 ή E 27
- ii. 35,50,63 για E 33
- iii. 80,100 για R 1 ¼ ”

Τα φυσίγγια θα είναι δυο τύπων :

- i. φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας .
- ii. φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας .

### 5.5.3 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες άνω των 100A ή οι προσαρμοζόμενες στους ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου θα είναι μαχαιρωτές. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται για τη προστασία των ηλεκτρικών γραμμών των πινάκων σε υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στις προδιαγραφές DIN 43653.

### 5.5.4 Μικροαυτόματοι

Για τον έλεγχο και την προστασία των κυκλωμάτων έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, καμπύλης «C» για κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και μικροαυτόματοι καμπύλης «D» για τα κυκλώματα κινητήρων.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως από 6A έως 63A και κατάλληλοι για τάση μέχρι 400V AC, με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 5 έως 10 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη απόξευξης «C», 10 έως 14 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη «D».

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόξευξης θα είναι τύπου L εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα I <sub>N</sub>	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10A	1.5 I <sub>N</sub>	1.9 I <sub>N</sub>	3X I <sub>N</sub> (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	1.4 I <sub>N</sub>	1.75 I <sub>N</sub>	5X I <sub>N</sub> (I)
CEE PUBL.19 G.	6 έως 32A	1.05 I <sub>N</sub>	1.35 I <sub>N</sub>	10X I <sub>N</sub>

#### Επεξηγήσεις

- Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

- Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Ικανότητα διακοπής τουλάχιστον 6 KA κατά IEC 947.2

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται

ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων).

Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτόματων

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
≤ 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
≤ 3.000	35 A				
≤ 5.000		50 A			
≤ 7.000			63 A		
≤ 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

#### Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

#### **5.5.5 Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα**

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

Κλάση: 1,5

Έδραση: μέσω ημιαξόνων

Ιδιοκατανάλωση : αμπερόμετρα 0.1 έως 1VA βολτόμετρα 1 έως 5VA

Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης αμπερόμετρα 50πλή επί 15 min, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min

Βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή/5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

#### **5.5.6 Συχνόμετρα**

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96X96.

Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.

ονομαστική συχνότητα : 50HZ

ανοχή ένδειξης : ±0,5% της ονομαστικής

ιδιοκατανάλωση : 1 - 3VA

επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

### **5.5.7 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

Στις αφίξεις των πινάκων θα χρησιμοποιηθούν αυτόματοι διακόπτες αέρα κλειστού τύπου (Moulded case). Στη θέση , που τοποθετούνται , έχουν σκοπό την προστασία των γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In.

Αυτοί θα είναι ονομαστικής εντάσεως από 16A έως 1250A τάσεως λειτουργίας 690V, ικανότητας διακοπής για μέγεθος από 16-100A τουλάχιστον 25KA , από 160-250A τουλάχιστον 35KA και από 400-1250A τουλάχιστον 50KA . Σε περίπτωση απαίτησης διακοπής μεγαλύτερης των παραπάνω τιμών θα γίνει χρήση διακοπών υψηλής ικανότητας διακοπής . Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα (AIR CIRCUIT BREAKERS) θα έχουν διατάξεις για προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης 1000 V ~
  - ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
  - κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
  - ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
  - ικανότητα διακοπής: τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
  - διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40 °C
  - θα είναι εξοπλισμένοι με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
  - θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης .
  - Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής. Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.

Αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης θα μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

### **5.5.8 Διακόπτες φορτίου**

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου KIPSCHALTER, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμεύουν για τη ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη . Θα είναι ονομαστικής έντασης 40A έως 125A, με περιστροφικό χειριστήριο, για τοποθέτηση σε ράγα Ω.

Οι διακόπτες άνω των 100Α θα είναι μαχαιρωτοί , κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συνφ= 0.7 θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές :

Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".

Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.

Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 947-3 και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν :

i. σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας

AC 22, 400V

ii. σαν διακόπτες κινητήρων για τη κατηγορία λειτουργίας AC 23, 400V.

### **Παρατήρηση**

Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

### **5.5.9 Ραγοδιακόπτες**

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί 380/220V 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου αλλά θα ανοίγουν θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού συσκευών, θα είναι ονομαστικής έντασης 20Α έως 100Α, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

### **5.5.10 Διακόπτες τύπου PACCO**

Χρησιμοποιούνται ως διακόπτες φορτίου των πινάκων από 16 έως 100Α και θα είναι περιστροφικοί για τάση λειτουργίας 500V EP ή 400V ΣΡ, εντάσεως συνεχούς ροής, όπως κάθε φορά απαιτείται, ισχύος ζεύξεως και αποζεύξεως κατ' ελάχιστο ίσης προς την ένταση συνεχούς ροής με τάση 380V, αριθμού χειρισμών κατ' ελάχιστο ίσου προς 40.000.

Οι διακόπτες θα χειρίζονται από μπροστά με λαβή σε μονωτική ροζέτα (όχι χαρτί) που θα φέρει ενδείξεις της θέσεως του διακόπτη. Θα προβλεφθεί μηχανική ασφάλιση, ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα είναι στη θέση ΕΝΤΟΣ.

### **5.5.11 Διακόπτες διαρροής**

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία και σε χρόνο το πολύ 30msec, επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανισθούν λόγω κατεστραμμένης μονώσεως ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη.

Θα είναι ευαισθησίας 30mA και θα φέρει ενδεικτικό διακοπής στην πρόσοψή του (κόκκινη σημαία).

Ο αυτόματος θα είναι τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής εντάσεως 25A έως 100A, όπως δείχνει το διάγραμμα πίνακα και θα είναι σύμφωνος με τους κανονισμούς BS4293, CEE27 και IEC 1008.

#### **5.5.12 Διακόπτες προστασίας κινητήρων ( Motor Starters )**

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

#### **5.5.13 Τηλεχειριζόμενος διακόπτης ( ρελέ παλμού )**

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δυο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη , θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16A και 32A διπολικοί, τάσεως χειρισμού 220V AC, 50HZ.

Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται στη συνέχεια :

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, , πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά DIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 669-1,2.

#### **5.5.14 Αυτόματος διακόπτης αέρα τηλεχειριζόμενος ( AIR BREAK CONTACTORS )**

Οι διακόπτες αέρα θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως, διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση, τάσεως λειτουργίας 24V έως 660V EP σύμφωνα προς VDE 0660, IEC 947-4-1, 158-1, 292, NFC 63-110, 63.650, BS 5424, 4941, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα, ονομαστικής εντάσεως 25A έως 1600 A (AC-1) για τουλάχιστον 8.000.000 χειρισμούς.

Θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +55°C. Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητο κύκλωμα Χ.Τ.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρα των ηλεκτροκινητήρων θα είναι δύο ειδών από 9A έως 780A (AC-3) :

- i. για την απ ευθείας ζεύξη του κινητήρα στο δίκτυο και
- ii. για την εκκίνηση μέσω διακόπτη "αστέρα-τριγώνου" ώστε να περιορισθεί το ρεύμα εκκινήσεως.

Κάθε διακόπτης θα έχει όσες βοηθητικές επαφές (κανονικά ανοικτές ή κλειστές) απαιτούνται.

#### **5.5.15 Βοηθητικός ηλεκτρονόμος ( Auxiliary Relays )**

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:



- Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
- Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση
  - 5 AAC 11 / 220 V, 50 HZ
  - 7,5 ADC 22 / 50 V, D.C.
  - 5 ADC 11 / 24 V, D.C.

εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

-Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.

-Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.

-Μηχανική διάρκεια ζωής : 15 X 10<sup>6</sup> χειρισμοί τουλάχιστον

-Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.

-Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.

Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).

Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

Στάθμη θορύβου : 30 dB.

### 5.5.16 Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

### 5.5.17 Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22mm .

Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιθαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι

συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.

Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κλπ.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή- Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κλπ.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 2A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

### 5.5.18 Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης ¼ ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

### 5.5.19 Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που

τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC
- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40 °C

Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

-Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

-Μπουτόν επαναφοράς.

-Μοχλό δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1/I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

## **5.6 Φωτιστικά σώματα**

### **5.6.1 Φωτιστικά σώματα ασφαλείας**

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας , τα οποία προβλέπεται από την μελέτη εφαρμογής να τοποθετηθούν στους χώρους του Σταθμού διακρίνονται σε εκείνα , τα οποία θα τοποθετηθούν εντός του κτιρίου και σε εκείνα , τα οποία θα τοποθετηθούν στον εξωτερικό χώρο .

Τα φωτιστικά ασφαλείας , τα οποία θα τοποθετηθούν εντός του κτιρίου θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
Τάση τροφοδοσίας	220VAC-240VAC/50Hz
Κατανάλωση	6VA
Μπαταρίες Ni-Cd	3.6V/1000 mAh
Ρεύμα φόρτισης	50 mA
Χρόνος φόρτισης	24h
Αυτονομία	3h
Πηγή φωτός	8 smd Led
Φωτεινότητα	5100 mcd ( 120 <sup>0</sup> )
Βαθμός προστασίας περιβλήματος	IP 30
Κατασκευάζεται σύμφωνα με	EN 60598-1 , EN 60598-2-22 , EN 50082-1 , EN 61000-3-2 , EN 61000-3-3
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	0 έως 60 <sup>0</sup> C
Υγρασία	Μέχρι 95 % σχετική υγρασία
Διαστάσεις πινακίδας	280 X 100 mm
Διαστάσεις	85 x 130 x 25 mm
Βάρος	500 gr

### 5.6.2 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

Στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου χρησιμοποιούνται πέντε τύποι φωτιστικών σωμάτων .

1. Φωτιστικά σώματα, ενδ. μορφής ΠΑΝΕΛ, κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, διαστάσεων 600X600mm, με φωτιστική μονάδα φωτοδιόδων, απορροφώμενη ισχύ 31W, φωτεινή απόδοση 3.600Lm @ 4000K (απόδοση 116Lm/W), με CRI 80 και UGR<19 . Μέσος χρόνος ζωής 50.000 @ L80/B10. Το φωτιστικό θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία με πρωτόκολλο DALI.

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το TRILUX 2330 LED.

2. Στρογγυλό φωτιστικό σώμα τύπου Downlight, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή , τεχνολογίας Led. Το πλαίσιο του φωτιστικού είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και το κάλυμμα από γαλακτερό πλαστικό τύπου PMMA. Το

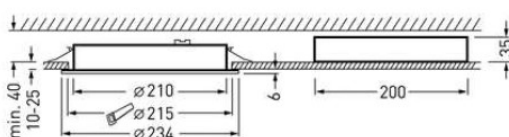
φωτιστικό θα διαθέτει στεγανότητα IP54. Θα φέρει στο εσωτερικό του φωτιστική μονάδα led, ισχύος 25 Watt, ανοικτής δέσμης 120°, με απόδοση 2.550Lm @ 3.000 ή 4000K (η επιλογή της φωτεινής απόχρωσης θα γίνει από την επίβλεψη), με CRI 80. Θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία μέσω πρωτοκόλλου DALI ή απλώς ON-OFF (επιλογή κατά περίπτωση).

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το PROLED SOL IP-XL ROUND.



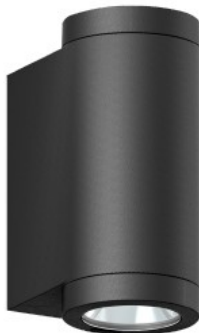
3. Στρογγυλό φωτιστικό τύπου Downlight, κυκλικής μορφής. Το πλαίσιο του φωτιστικού είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και το κάλυμμα από γαλακτερό πλαστικό τύπου PMMA. Το φωτιστικό θα διαθέτει στεγανότητα IP54. Θα φέρει στο εσωτερικό του φωτιστική μονάδα led, ισχύος 16 Watt, με απόδοση 2.000Lm @ 4000K (125Lm/W), με CRI 80. Θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία μέσω πρωτοκόλλου DALI. Διάμετρος οπής 210mm και φωτιστικού 234mm.

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το TRILUX INPLANA C07 OTA25 2000-840 ET 01.

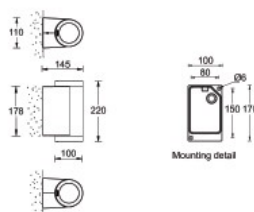


4. Επίτοιχο κυλινδρικής μορφής φωτιστικό διπλής δέσμης (Up – Down), στεγανού τύπου (IP65) τεχνολογίας Led. Το φωτιστικό θα φέρει στο εσωτερικό του διπλή φωτιστική μονάδα led, συν. ισχύος 20 Watt, με απόδοση 1786Lm@4000K (~90 Lm/W). Θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία με πρωτόκολλο DALI. Η διάμετρος του φωτιστικού είναι 100mm και το μήκος του κυλινδρικού

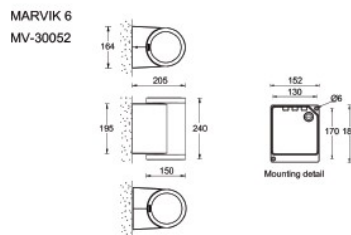
σώματος 220mm. Εσωτερικά θα φέρει καθρέπτες που θα διαμορφώνουν το εύρος της άνω δέσμης σε 108° και της κάτω δέσμης σε 52°. Διατίθεται σε διάφορες αποχρώσεις. Η τελική επιλογή αποτελεί αντικείμενο της επίβλεψης. Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το LIGMAN MARVIK 5 – MV-30042.



MARVIK 5  
MV-30042



5. Επίτοιχο κυλινδρικής μορφής φωτιστικό διπλής δέσμης (Up – Down), στεγανού τύπου (IP65) τεχνολογίας Led. Το φωτιστικό θα φέρει στο εσωτερικό του διπλή φωτιστική μονάδα led, συν. ισχύος 40 Watt, με απόδοση 3254Lm@4000K (~81 Lm/W). Θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία ON-OFF. Η διάμετρος του φωτιστικού είναι 150mm και το μήκος του κυλινδρικού σώματος 240mm. Εσωτερικά θα φέρει καθρέπτες που θα διαμορφώνουν το εύρος της άνω δέσμης σε 20° και της κάτω δέσμης σε 20°. Διατίθεται σε διάφορες αποχρώσεις. Η τελική επιλογή αποτελεί αντικείμενο της επίβλεψης. Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το LIGMAN MARVIK 6 – MV-30052.



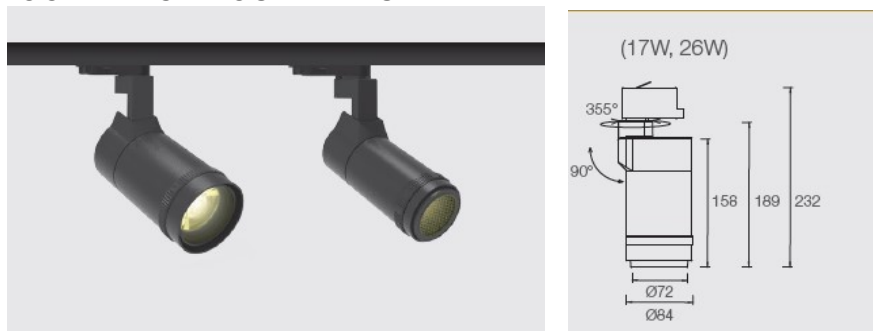
6. Στρογγυλό φωτιστικό σώμα τύπου spot, διαμέτρου 78mm, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, τεχνολογίας Led. Το πλαίσιο του φωτιστικού είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο. Είναι εφοδιασμένο με φωτιστική μονάδα Led, ισχύος 13W @ 4000K. Θα είναι εφοδιασμένο με καθρέπτη στενής (36°) δέσμης. Θα φέρει driver που επιδέχεται dimming, κατάλληλο για λειτουργία μέσω πρωτοκόλλου DALI.

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή είναι το PROLED Downlight mounting rings ARC, και της φωτιστικής μονάδας ως προς τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι η PROLED Downlight module 16COB.

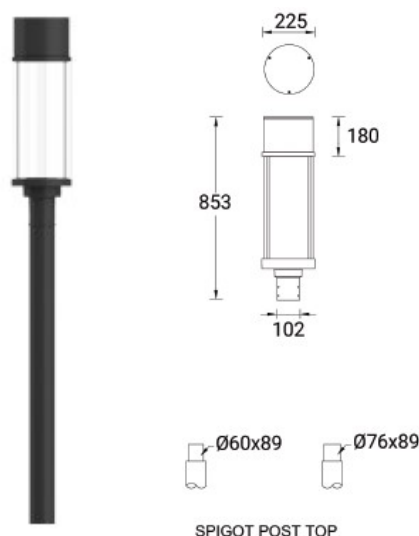


7. Φωτιστικό σώμα τύπου spot, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ηλεκτροφόρο ράγα. Είναι εφοδιασμένο με φωτιστική μονάδα Led, ισχύος 26W, με απόδοση 1797-2058Lm @ 4000K. Θα έχουν ρυθμιζόμενο εύρος δέσμης από 25° έως 60°. Θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτρονικό driver που επιδέχεται dimming, κατάλληλο για

λειτουργία μέσω πρωτοκόλλου DALI. Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το ELR VEGA ZOOM TRACK MOUNTED LUMINAIRE.



8. Φωτιστικό τεχνολογίας LED , κατάλληλο για τοποθέτηση επί ιστού. Η βάση στήριξης του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένη από ειδικού τύπου χυτό αλουμίνιο , χαμηλής περιεκτικότητας σε χαλκό. Το κάτω μέρος της βάσης θα φέρει την δυνατότητα μηχανικής στήριξης στον μεταλλικό ιστό, διαμέτρου  $\Phi 76\text{mm}$ . Το άνω μέρος της βάσης θα φέρει την δυνατότητα μηχανικής στήριξης του σώματος του φωτιστικού. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από ειδικού τύπου χυτό αλουμίνιο, χαμηλής περιεκτικότητας χαλκού, συνολικής διαμέτρου  $225\text{mm}$  και ύψους  $853\text{mm}$  . Το σώμα θα φέρει περιμετρικά κάλυμμα από PMMA, με προστασία στην κρούση IK-07. Στο εσωτερικό θα φέρει φωτιστική μονάδα LED ισχύος  $37\text{W}$  συμμετρικής κατανομής, με απόδοση  $3519\text{Lm @ }4000\text{K}$ . Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το LIGMAN ARIZONA 5.



9. Απλικά επίτοιχης τοποθέτησης, μορφής παραλληλεπίπεδης, διαστάσεων  $260 \times 260 \times 38$ , προστασίας IP65. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο. Θα είναι εφοδιασμένη με φωτιστική μονάδα Led, ισχύος  $11\text{W}$ , με απόδοση  $783\text{Lm @ }4000\text{K}$ . Θα είναι εφοδιασμένη με Driver κατάλληλο για λειτουργία ON-OFF. Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το LIGMAN ABACUS 2.



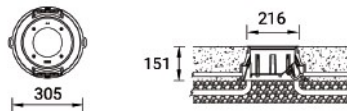


10. Φωτιστικό κυκλικής μορφής με διάμετρο ~216mm, τεχνολογίας LED , κατάλληλο για υπεδάφια τοποθέτηση. Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι συμμετρικής δέσμης και θα προσφέρει στεγανότητα IP67. Θα είναι εφοδιασμένο με φωτιστική μονάδα Led, ισχύος 6W/24V, φωτεινής απόδοσης 317Lm@4000K, CRI80 και διάρκεια ζωής 50,000h σε L80/B10. Θα φέρει κάλυμμα από αντιθαμβωτικό γυαλί. Θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία ON-OFF. Επίσης θα είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο τροφοδοτικό 230V/24V.

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το LIGMAN KIOS3, KI-60455.



KIOS 3  
KI-60455



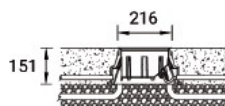
11. Φωτιστικό κυκλικής μορφής με διάμετρο ~216mm, τεχνολογίας LED , κατάλληλο για υπεδάφια τοποθέτηση. Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι συμμετρικής δέσμης και θα προσφέρει στεγανότητα IP67. Θα είναι εφοδιασμένο με φωτιστική μονάδα Led, ισχύος 8W/24V, φωτεινής απόδοσης 658Lm@4000K, CRI80 και διάρκεια ζωής 50,000h σε L80/B10. Θα φέρει διαφανές κάλυμμα από καθαρό γυαλί. Θα είναι εφοδιασμένο με driver κατάλληλο για λειτουργία ON-OFF. Επίσης θα είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο τροφοδοτικό

230V/24V.

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το LIGMAN KIOS3, KI-60495.



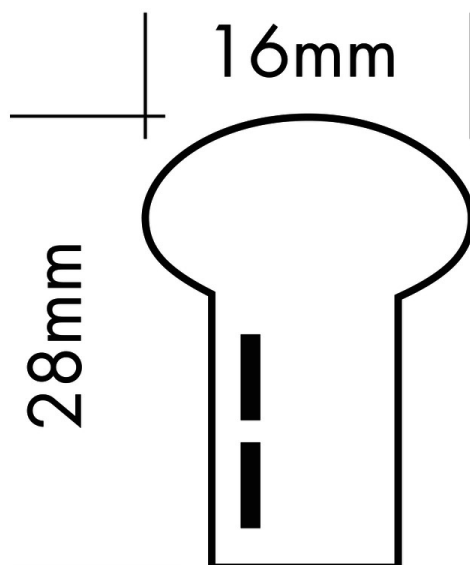
KIOS 3  
KI-60495



Εύκαμπτος σωλήνας ταινίας Led, διαστάσεων 16x28mm, κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο (στεγανότητα IP65) είτε εντός του δαπέδου(εδάφους) είτε εντός κάθετων επιφανειών. Θα έχει ισχύ 11W/m@4000K, φωτ. απόδοσης 550Lm/m @ 6000K. Ο σωλήνας θα υποστηρίζεται από τα κατάλληλα προφίλ αλουμινίου για την στήριξη και τροφοδοτικό 230/24V, ισχύος 100VA, κατάλληλο για λειτουργία ON-OFF, τοποθετημένο σε ασφαλή στεγασμένη θέση.

Ενδεικτικός τύπος σωλήνα ως προς τη μορφή, τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι το PROLED FLEX TUBE PRO MONO .





## 6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

### 6.1 Καλώδια

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

### 6.2 Σωληνώσεις - Εξαρτήματα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.2 .

### 6.3 Μεγαφωνική εγκατάσταση (αφορά το αναψυκτήριο)

#### 6.3.1 Καλωδιώσεις

Οι καλωδιώσεις της μεγαφωνικής εγκατάστασης θα κατασκευαστούν με καλώδιο εύκαμπτο τύπου ΝΥΜΗΥ 2 Χ 1,5 mm<sup>2</sup> .

#### 6.3.2 Μεγάφωνα

Τα ηχεία θα είναι επίτοιχα , ή εναλλακτικά τοποθετημένα σε ψευδοροφή , σύμφωνα και με τα σχέδια.

Αυτά θα είναι των ακόλουθων χαρακτηριστικών :

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Ισχύς (rated input)	30W
Impedance	8Ω
Λήψεις (tappings) 100V	30W / 20W / 15W / 10W / 5W
Ευαισθησία	90dB (1W/1m)
Απόκριση συχνότητας	80Hz – 20.000Hz
Speaker	12cm dynamic cone-type speaker, 2,5cm balanced dome tweeter
Θερμοκρασία λειτουργίας	-10°C έως 50°C
Βαθμός προστασίας	IP-x3
Διαστάσεις (ΠxΥxΒ)	196x290x150mm
Βάρος	2,5 κιλά

## **6.4 Εγκατάσταση R-TV**

### **6.4.1 Καλωδιώσεις**

Η σύνδεση των κεραιοδοτών τηλεόρασης προς το ενισχυτικό συγκρότημα θα πραγματοποιηθεί με ομοαξονικό καλώδιο με εξωτερικό μανδύα από θερμοπλαστική μόνωση (PVC), εξωτερικής διαμέτρου καλωδίου  $7\pm 0,3\text{mm}$ , εμφανίζοντας απόσβεση  $12,5\text{dB}/100\text{m}$  σε συχνότητα  $400\text{MHz}$  και  $8\text{dB}/100\text{m}$ , σε συχνότητα  $200\text{MHz}$  (UHF), αντίστασης προσαρμογής  $75\Omega$ . Η απόσβεση στα FM θα είναι  $5\text{dB}$  ανά  $100\text{m}$ . Διάμετρος κεντρικού αγωγού καλωδίου  $1,50\text{mm}$ .

Η κατασκευή του καλωδίου θα είναι κατά DIN-47250 και η δομή του θα είναι η εξής:

- κεντρικός αγωγός από καθαρό, μαλακό, ανοπτημένο χαλκό, με επαργύρωση, κυκλικής διατομής, ομοιόμορφης ποιότητας απαλλαγμένος από ελαττώματα .
- μόνωση πολυαιθυλενίου.
- θωράκιση με πλέγμα επάργυρων χάλκινων συρματιδίων κατάλληλης διαμέτρου και βήματος πλέξης.
- εξωτερική επένδυση σε στρώση λευκού πολυαιθυλενίου.

Κατά την εγκατάστασή του θα προσεχθούν ιδιαίτερα τα εξής σημεία:

- Τα άκρα του καλωδίου μέχρι να συνδεθούν πρέπει να είναι κλειστά με μονωτική ταινία ώστε να μην εισχωρήσει υγρασία μέσα στο καλώδιο .
- Κατά την απογύμνωση των άκρων να μην χαραχθεί καθόλου ο κεντρικός αγωγός και το πλέγμα να μην βραχυκυκλώνει με συρματίδια που έχουν ξεφύγει.
- η σύνδεση στην κεραία και τον ενισχυτή να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή στις γειώσεις.

Τα ομοαξονικά καλώδια θα εγκατασταθούν γενικά σε σχετική απόσταση από τα άλλα ηλεκτρικά κυκλώματα μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα  $\Phi-16\text{mm}$ .

### **6.4.2 Κεραιοδότες**

#### **6.4.2.1 Κεραιοδότες ενδιάμεσοι ( διέλευσης )**

Ο κεραιοδότης διέλευσης θα έχει έξοδο για TV. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση στον τοίχο και θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α) απόσβεση λήψης VHF:  $8\text{dB}$  , UHF:  $8\text{dB}$  .
- β) απόσβεση διέλευσης: VHF:  $1.4\text{dB}$  , UHF:  $1.8\text{dB}$  .
- γ) σύνθετη αντίσταση:  $75\Omega$ .
- δ) απομόνωση:  $>30\text{dB}$ .
- ε) screening factor:  $>75\text{dB}$ .

#### **6.4.2.2 Κεραιοδότες τερματικοί**

Ο τερματικός κεραιοδότης θα έχει έξοδο για TV . Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση στον τοίχο και θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α) απόσβεση λήψης : VHF:  $3,5\text{dB}$  , UHF:  $3,8\text{dB}$  .
- β) σύνθετη αντίσταση:  $75\Omega$ .
- γ) screening factor:  $>75\text{dB}$ .

## **6.5 Δίκτυο Data - Voice**

### **6.5.1 Καλωδιώσεις**

Οι γραμμές μεταξύ του Data Rack και των λήψεων RJ 45 θα κατασκευαστούν με καλώδια πολλών συνεστραμμένων ζευγών, χωρίς θωράκιση του τύπου UTP (UNSHIELDED TWISTED PAIR)  $100\Omega$ . Τα καλώδια αυτά θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το COMMERCIAL BUILDING TELECOMMUNICATIONS WIRING STANDARD EIA/TIA-568.

Τα καλώδια θα είναι CATEGORY 6, δηλαδή κατάλληλα για ταχύτητες μεταφοράς μέχρι 100 Mbps, σύμφωνα με το BULLETIN EIA/TIA TBS-36.

Τα παραπάνω καλώδια θα είναι δύο (2) ζευγών, με συνεστραμμένα ζεύγη που περιβάλλονται από μανδύα από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε αγωγός του καλωδίου είναι διαμέτρου 24AWG (0,51mm) με μόνωση από κυψελοειδές πολυαιθυλένιο.

Ο ίδιος τύπος καλωδίων θα χρησιμοποιηθεί μεταξύ της ρεγκλέτας του Κεντρικού τηλεφωνικού Κατανεμητή και του Data Rack.

Τα καλώδια θα είναι κατά το δυνατόν συνεχή. Τυχόν αναπόφευκτες ενώσεις θα πραγματοποιούνται με ειδικούς συνδετήρες σε θέσεις εύκολα προσιπές.

### **6.5.2 Κεντρικός Τηλεφωνικός Κατανεμητής**

Ο κεντρικός κατανεμητής θα είναι τύπου ερμαρίου με πόρτα στεγανότητας IP-50 κατά DIN-40050. Το κιβώτιο θα είναι μεταλλικό σύμφωνα με τον κανονισμό με μεταλλική πόρτα από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5mm. Η πόρτα σε κάθε περίπτωση θα κλείνει με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευμένη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή.

Εξωτερικά θα είναι βαμμένος με δύο στρώσεις βερνικιών. Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οριολωρίδες επί των οποίων θα συνδεθούν οι εισερχόμενες και απερχόμενες γραμμές. Η συρμάτωση θα είναι επιμελημένη και τα καλώδια θα διατάσσονται σε οριζόντιες και κατακόρυφες ομάδες. Οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με κασσιτεροκόλληση. Η σύνδεση των ακροδεκτών των οριολωρίδων θα γίνεται με βίδες επινικελωμένες.

Σε ξεχωριστό τμήμα του κιβωτίου θα τοποθετηθούν ξεχωριστές σειρές οριολωρίδων για την απ' ευθείας σύνδεση ορισμένων συσκευών στο εξωτερικό δίκτυο. Οι οριολωρίδες θα είναι CATEGORY 5E ενδεικτικού τύπου KRONE.

### **6.5.3 Τηλεπικοινωνιακές πρίζες RJ-45**

Θα έχουν μια ή δυο πόρτες RJ-45 (όπως κάθε φορά καθορίζεται στα σχέδια). Θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 11801, EN 50173 και EIA/TIA 568A για την CAT 5E με διπλό χρώμα κώδικα 568A και 568B και αρίθμηση, για την διαφοροποίησή τους από τις πρίζες data, με επαφές για γρήγορη σύνδεση χωρίς την χρήση εργαλείου, με ειδικά καλύμματα προστασίας από την σκόνη.

### **6.5.4 Data Rack**

Το Rack θα είναι επίτοιχο και θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εκτιμώμενες διαστάσεις 600X900X800mm
- Κέλυφος χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδίωση.
- Πάχος 2mm.
- Προστασία IP 55.
- Παροχή γείωσης εντός του rack.
- Διαφανή πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70% με περιστροφή 180 μοιρών.
- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Δυνατότητα περιστροφής του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

## **7. Πυρασφάλεια**

### **7.1 Πυροσβεστήρες**

Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 για τους φορητούς πυροσβεστήρες και η Ισχύει η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 για τους αυτοδιεγερόμενους πυροσβεστήρες οροφής .

### **7.2 Πυροσβεστική φωλεά απλού υδροδοτικού δικτύου**

Αποτελείται από σιδηρό ερμάριο , διαστάσεων ~ 50X50X13 cm , κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP απλή . Το ερμάριο Θα έχει βαφεί με ηλεκτροστατική βαφή σε θερμοκρασία 180 οC , με χρώμα κόκκινο ( RAL 3000).

Εντός του ερμαρίου βρίσκεται εγκατεστημένος πλαστικός πυροσβεστικός σωλήνας διαμέτρου ½" και μήκους 15 m , περιελιγμένος σε μεταλλικό στροφέιο.Επιπλέον το ερμάριο θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο αυλό εκτόξευσης νερού .

## **8. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ**

### **8.1 Κινητήριος μηχανισμός**

Ο ανελκυστήρας που θα εγκατασταθεί στο κτίριο θα είναι τύπου MRL, δηλ. δεν θα υπάρχει ξεχωριστό μηχανοστάσιο. Ο κινητήριος μηχανισμός θα εγκατασταθεί εντός του φρέατος. Η πρόσβαση στους αυτοματισμούς θα γίνεται μέσω ερμαρίου, που θα τοποθετηθεί στην πρώτη στάση (ισόγειο).

Ο κινητήριος μηχανισμός του υδραυλικού ανελκυστήρα αποτελείται από το συγκρότημα αντλίας-βαλβίδων δεξαμενής και τον κύλινδρο του εμβόλου.

Η κίνηση του εμβόλου είναι υδραυλική και επιτυγχάνεται για την άνοδο με την αντλία πίεσης και για την κάθοδο με το άνοιγμα και το κλείσιμο κατάλληλων βαλβίδων.

Η κίνηση του θαλάμου ακολουθεί την κίνηση του εμβόλου, με την βοήθεια τροχαλίας και συρματόσχοινων.

Η τροχαλία είναι σταθερά προσαρμοσμένη στην κεφαλή του εμβόλου ενώ τα συρματόσχοινα διερχόμενα μέσω των αυλακών της τροχαλίας είναι στερεωμένα, στο ένα άκρο του θαλάμου και το άλλο επί της βάσης του φρεατίου.

### **8.2 Έμβολο - Κύλινδρος**

Το έμβολο είναι υπολογισμένο σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και για το προβλεπόμενο ωφέλιμο φορτίο.

Το έμβολο είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου με πάχος τοιχώματος αρκετό για να παραλάβει φορτία λυγισμού καθώς και τυχόν μικρών πλευρικών καταπονήσεων . Η εξωτερική του επιφάνεια είναι επιμελώς λειασμένη. Το κάτω άκρο του είναι κλεισμένο από μεταλλική φλάντζα.

Η κεφαλή του κυλίνδρου έχει δακτύλιο οδήγησης του εμβόλου, από μαλακό χυτοσίδηρο ή άλλο αντιτριβικό υλικό για την εξασφάλιση του κατάλληλου διάκενου μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με δακτυλίδια.

Ο κύλινδρος του έχει στο κάτω μέρος συγκολλημένη μεταλλική πλάκα, που βιδώνεται σε βάση μεταλλική ή από οπλισμένο σκυρόδεμα και από την οποία μεταβιβάζονται τα φορτία στο δάπεδο του φρέατος. Για την συγκέντρωση του λαδιού, που στραγγίζει από την επιφάνεια του εμβόλου ή και διαφεύγει από τα δακτυλίδια στεγανότητας, τοποθετείται στην κεφαλή του κυλίνδρου μικρή μεταλλική λεκάνη. Το λάδι που θα συγκεντρώνεται σε αυτήν

οδηγείται προς την δεξαμενή με βαρύτητα η άντληση ανάλογα με την θέση της δεξαμενής, σε σχέση με την λεκάνη.  
Ο κύλινδρος στο επάνω μέρος του έχει κρουνό εξαέρωσης.

### **8.3 Τροχαλίες - Συρματόσχοινα**

Στην κορυφή του εμβόλου βρίσκονται συνδεδεμένες τροχαλίες. Οι τροχαλίες είναι κατασκευασμένες με μεγάλη ακρίβεια κι έχουν αυλάκια υποδοχής ημικυκλικού σχήματος (σταθερής μορφής) για να αποφεύγεται η γρήγορη φθορά.

Οι τροχαλίες περιστρέφονται σε κοινό χαλύβδινο άξονα, ισχυρής κατασκευής, που εδράζεται σε ανεξάρτητα αυτολίπαντα έδρανα. Τα συρματόσχοινα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, έχουν αντοχή θραύσης μεγαλύτερη των 160 kg/mm<sup>2</sup>, είναι πολύκλινα, πλέξης 8 X 19 seale, εύκαμπτα, άριστης ποιότητας και έχουν επαρκή συντελεστή ασφάλειας, η διάμετρος και το πλήθος του καθορίζονται από το εργοστάσιο κατασκευής των ανελκυστήρων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μακρύς χρόνος ζωής κάτω από δυσμενείς και εντατικές συνθήκες λειτουργίας.

Τα συρματόσχοινα φέρουν σε εμφανές σημείο πινακίδα, προσαρμοσμένη με σύρμα και μολυβδοσφραγίδα, στην οποία θα φαίνονται όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και η ημερομηνία εγκατάστασης του.

### **8.4 Αντλία και δεξαμενή λαδιού**

Η ανύψωση του εμβόλου γίνεται με λάδι (κατάλληλου τύπου για υδραυλικά συστήματα ανύψωσης), που θα παρέχεται από αντλία. Η αντλία έχει σταθερή παροχή και υψηλή πίεση.

Η παροχή της κύριας αντλίας είναι τέτοια, ώστε με τις διαστάσεις κυλίνδρου και εμβόλου, η ταχύτητα του θαλαμίσκου, κατά την ισοταχή κίνησή του, είναι καθορισμένη στην τεχνική περιγραφή.

Για την ελάττωση της ταχύτητας κατά την ισοστάθμιση υπάρχει κατάλληλη διάταξη παράκαμψης (by pass), με την οποία μικρό μέρος της παροχής θα οδηγείται στο έμβολο. Η δεξαμενή λαδιού είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 2 mm και έχει την ανάλογη χωρητικότητα για να περιλάβει την απαιτούμενη για την λειτουργία ποσότητα του λαδιού με επαρκές περιθώριο.

Η δεξαμενή είναι εφοδιασμένη με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκένωσης καθώς και εξαεριστικό σωλήνα.

Η αντλία, η δεξαμενή λαδιού και οι σωλήνες σύνδεσής τους βρίσκονται σε κοινό μεταλλικό πλαίσιο με αντικραδασμική στήριξη.

### **8.5 Ηλεκτροκινητήρας**

Η αντλία είναι συζευγμένη σε κοινό άξονα με ηλεκτρικό κινητήρα, κατάλληλο για παρεμβολή σε τριφασικό δίκτυο, πολιτικής τάσης 380 V και 50 Hz.

Η κατασκευή του δρομέα του ηλεκτροκινητήρα και η μέθοδος εκκίνησης επιτρέπουν τη δημιουργία ικανής ροπής στρέψης για την ασφαλή εκκίνηση της αντλίας, χωρίς το επίρρευμα της εκκίνησης να υπερβαίνει το 2.5/πλάσιο του ρεύματος κανονικής λειτουργίας.

## **8.6 Σωληνώσεις**

Οι σωληνώσεις κατασκευάζονται από ειδικό ατσάλι, ή ελαστικό ειδικών προδιαγραφών (με μεταλλικό πλέγμα) και ανάλογης διατομής.

Οι συνδέσεις γίνονται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα σύνδεσης (με εκτόνωση).

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να είναι αδύνατη η δημιουργία θυλάκων αέρα. Σε σημεία που ενδεχομένως δεν μπορεί να επιτευχθεί αυτό, θα τοποθετηθούν κρουνοί εξαέρωσης.

## **8.7 Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού.**

Για να επιτευχθεί ο επιθυμητός τρόπος λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ασφάλεια κ.λ.π.) θα συνδεθούν και θα διαταχθούν στο δίκτυο σωληνώσεων τα εξής υδραυλικά όργανα:

- μία διάταξη παράκαμψης
- μία βαλβίδα ανακούφισης, που θα ρυθμιστεί έτσι ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφόρτισης του θαλαμίσκου κατά 10% παραπάνω από το κανονικό φορτίο
- μία βαλβίδα απορρόφησης του υδραυλικού πλήγματος κατά την εκκίνηση της αντλίας
- μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος, για την κάθοδο του θαλαμίσκου, με την δυνατότητα ρύθμισης της διερχόμενης παροχής
- μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (by pass) για την επίτευξη της χαμηλής ταχύτητας ισοστάθμισης
- ένα μανόμετρο λαδιού, κατάλληλης περιοχής, με τρίοδο διακόπτη
- μία δικλείδα για την χειροκίνητη κάθοδο του θαλαμίσκου σε περίπτωση ανάγκης
- πρεσοστάτης υπερφόρτωσης
- όλα τα άλλα όργανα, που απαιτούνται κατά την κρίση του κατασκευαστή για την καλή λειτουργία του ανελκυστήρα

## **8.8 Θάλαμος**

Θα είναι στιβαρής κατασκευής πλαισίου, εφοδιασμένου με αθόρυβα πλαστικά πέδιλα ολίσθησης, τροχούς κύλισης και άλλα τεχνικά εξαρτήματα από ισχυρά προφίλ για την κατασκευή του πλαισίου. Επένδυση από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα.

Κρεμαστή φωτεινή ψευδοροφή με πλαίσιο από ανοξείδωτη λαμαρίνα και πλαστική κυψέλη (νίκελ) από προφίλ και πλαστικό γαλακτόχρουν.

Γενικά ο θάλαμος θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη και τις οδηγίες της επίβλεψης.

## **8.9 Οδηγοί**

Οδηγοί θαλάμου από προφίλ ειδικού χάλυβα T επαρκούς διατομής, ψυχρής εξέλασης, φρεζαρισμένου στα άκρα, καθώς επίσης τα απαραίτητα στηρίγματα, φλάντζες και βίδες.

## **8.10 Κλειδαριές θυρών φρέατος**

Κλειδαριές θυρών φρέατος με επαφές προμανδάλωσης και προχειρισμού, ώστε ο ανελκυστήρας να ξεκινά μόνον όταν όλες οι πόρτες του φρέατος είναι κλειστές και ασφαλισμένες.

## **8.11 Θύρες φρέατος αυτόματες**

Θύρες φρέατος με φύλλα και κάσα από λαμαρίνα DKP επενδεδυμένες με ανοξείδωτο χάλυβα.



### **8.12 Συρματόσχοινα**

Συρματόσχοινα ανάρτησης επαρκούς αριθμού και διατομής, ευλύγιστα ειδικά για τροχαλίες και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ανάρτησή τους.

### **8.13 Πίνακας χειρισμού ηλεκτρονικός**

Πίνακας χειρισμού ηλεκτρονικός με μικροprocessοr για τον ανελκυστήρα για την άνοδο και την κάθοδο, συνεργαζόμενος με την υδραυλική βαλβίδα, δύο κομβία κλήσης έξω από τις θύρες των ορόφων, με κύριους μεταλλάκτες επαρκούς μεγέθους για εκκίνηση αστέροσ-τριγώνου, και τα απαραίτητα βοηθητικά ρελέ για μικροεξαρτήματα, χειριστήριο συντήρησης, τοποθετημένα μέσα σε μεταλλικό στεγανό ερμάριο που κλείνει με κλειδαριά με ειδικό κλειδί.

### **8.14 Κομβιοδόχοι ορόφων**

Κομβιοδόχοι ορόφων με δυο μπουτόν για τις εξωτερικές κλήσεις με κομβία φωτεινά για την κλήση του θαλάμου από κάθε στάση, με δύο φωτεινά ενδεικτικά σήματα με ένδειξη τόξου, που δείχνουν την πορεία του θαλάμου και οροφένδειξη θαλάμου (DIGITAL) στο ισόγειο . Οι κομβιοδοδοχοι των ακραίων στάσεων θα είναι με ένα μπουτόν . Η πλάκα που καλύπτει την κομβιοδόχη θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα.

### **8.15 Κομβιοδόχη θαλάμων**

Κομβιοδόχη θαλάμων με τα ανάλογα κομβία κλήσης, κομβίο κινδύνου, διακόπτη στάσης, κομβίο θυρών κ.λ.π. Η πλάκα που καλύπτει την κομβιοδόχη είναι από ανοξειδωτο χάλυβα.

### **8.16 Ηλεκτρική εγκατάσταση φρέατος**

Ηλεκτρική εγκατάσταση φρέατος με το απαραίτητο υλικό καλωδίωσης, προβλεπόμενο για τοποθέτηση στο φρεάτιο, μέσα σε κανάλια PVC, τους μαγνητικούς διακόπτες και τις σημαίες, τους διακόπτες ασφάλειας και τα εξαρτήματά τους.

### **8.17 Βασικό βάψιμο**

Βασικό βάψιμο με αντισκωριακό αστάρι σε δύο στρώσεις όλων των μεταλλικών κατασκευών.

### **8.18 Φωτισμός φρέατος**

Θα γίνει με σύμφωνα με τους κανονισμούς .

### **8.19 Επικαθίσεις θαλάμου**

Θα τοποθετηθούν υδραυλικοί αποσβεστήρες για την επικάθιση του θαλάμου πάνω σε βάσεις από μπετόν.

Ο Συντάξας

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ Κ. ΚΩΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ**  
**ΔΙΠΛ. ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.**  
ΠΡΩΤΑΓΟΡΑ 20 - ΘΡΑΚ/ΝΕΣ Τ.Κ. 136 76  
ΤΗΛ: 210 24331887  
ΑΦΜ:066200393 - ΔΟΥ: ΑΧΑΡΝΩΝ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜ. ΜΗΤΡ. 113249



Κώστας Αποστολίδης  
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Η Προϊσταμένη Δ.Τ.Υ. ΠΑΡΝΩΝ  
Α.Ε.  
Μαρία Τριτάκη