



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ

ΔΗΜΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
& ΥΠ. ΔΟΜΗΣΗΣ

Τεύχος
Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Δημοπράτησης

Έργο: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου 4^{ου} ΕΠΑΛ,
Δήμου Αλεξανδρούπολης

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023

Ο Συντάξας

Γεμιτζάκης Νικόλαος -
Μηχανολόγος Μηχανικός
Μελετητής Μηχανικός

Εγκρίθηκε

Τσαταλμπασίδου Νίνα -
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.
Επιβλέπων Μηχανικός

Εγκρίθηκε

Μητρουλάκης Δημήτριος -
Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.
Επιβλέπων Μηχανικός

Θεωρήθηκε

Μαστορόπουλος Διονύση
Δίπλ. Μηχ Χωροταξίας-
Πολιοδόμος
Αν. Διευθυντής Τεχνικής
Υπηρεσίας & ΥΔΟΜ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Έργο: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου
4^{ου} ΕΠΑΛ, Δήμου Αλεξανδρούπολης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Ενιαίο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών για τις οικοδομικές εργασίες και τις εργασίες Η/Μ που προβλέπονται στα πλαίσια του έργου με τίτλο "Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου 4^{ου} ΕΠΑΛ, Δήμου Αλεξανδρούπολης "

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ	0
1. Γενικοί όροι	2
2. Προδιαγραφές εργασιών	2
2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές	2
2.2 Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης	2
2.3 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί	2
2.4 Υλικά	3
2.5 Εκτέλεση εργασιών	3
2.6 Προμήθεια και ποιότητα υλικών	4
2.7 Επιμέτρηση και πληρωμή	4
2.8. Καθαιρέσεις - Αποξηλώσεις	5
2.9. Επιχρίσματα	6
2.10. Κουφώματα	7
2.11. Χρωματισμοί	7
3. Αντιστοίχιση άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ	8
4. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων	9
4.1 Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός	9
4.2 Ισχυρά ρεύματα	20
4.4 Φωτισμός - Φωτιστικά σώματα	29

1. Γενικοί όροι

Το αντικείμενο του παρόντος τεύχους αποτελεί το γενικό πλαίσιο των Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες που αφορούν την διεκπεραίωση της πράξης με τίτλο **Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου 4ου ΕΠΑΛ, Δήμου Αλεξανδρούπολης**.

Το τεύχος αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Υλικών, τον τρόπο εφαρμογής τους και τους τρόπους κατασκευών που περιλαμβάνονται στα πλαίσια του παραπάνω έργου.

Το σύνολο των προδιαγραφών αυτού του τεύχους αποτελούν συμπλήρωμα και αναπόσπαστο μέρος της Τεχνικής Περιγραφής και του Τιμολογίου της Μελέτης.

Οι παρόντες όροι συνιστούν τις ελάχιστες προϋποθέσεις για την ορθή εκτέλεση των εργασιών και δεν απαλλάσσουν τον ανάδοχο από τις ευθύνες του για την ορθή εκτέλεσή τους σύμφωνα με την άριστη κατασκευαστική εμπειρία και πρακτική που διαθέτει.

2. Προδιαγραφές εργασιών

2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με το ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ (π.χ. εργασίες Η/Μ), αλλά περιλαμβάνονται στο έργο όπως αυτό θα εγκριθεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής, ισχύουν οι πρόσθετες Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές της ισχύουσας νομοθεσίας, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος, καθώς επίσης και οι Αναλυτικές Προδιαγραφές του τεύχους του Αναλυτικού Τιμολογίου, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι των τευχών.

2.2 Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης

Σε σχετικό εδάφιο της Διακήρυξης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26 / 04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, ορίζεται η σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα κατά σειρά στα αντίστοιχα Τεύχη Δημοπράτησης κατά σειρά ισχύος αυτών.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα, δεν θα προσμετρούνται / πληρώνονται ιδιαιτέρως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Προδιαγραφές.

2.3 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών των Προδιαγραφών που ακολουθούν παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους της παρούσας, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων της παρούσας.

2.4 Υλικά

2.4.1 Γενικά

i. Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

ii. Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

iii. Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

iv. Με την δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ –ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

2.4.2 Δείγματα

Για όλες τις εργασίες ανεξαιρέτως θα απαιτηθούν δείγματα τόσο για τα κύρια όσο και για τα βοηθητικά υλικά. Ο χρόνος υποβολής των δειγμάτων καθορίζεται στην Συγγραφή Υποχρεώσεων.

Το ίδιο απαιτείται και για τα δοκίμια (δείγματα κατασκευών), τα οποία θα κατασκευάζονται σε εργοταξιακές συνθήκες ή αν θα κατασκευάζονται σε εργοστάσια θα ενσωματώνονται πλήρως στο εργοτάξιο, σε θέσεις που θα υποδεικνύει η επίβλεψη και στις δύο περιπτώσεις.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών κατά την κρίση του να ζητήσει την λήψη δοκιμών από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο έργο για εργαστηριακό έλεγχο προσδιορισμού αντοχών ή ιδιοσυστασίας κλπ, για την πιστοποίηση τήρησης των προδιαγραφών.

2.5 Εκτέλεση εργασιών

(α) Καμία εργασία δεν θα αρχίσει να υλοποιείται αν δεν έχει προηγουμένως ενημερωθεί έγκαιρα και εγγράφως από τον Ανάδοχο η Διευθύνουσα υπηρεσία και η Επίβλεψη για τον ακριβή χρόνο έναρξης του συγκεκριμένου σταδίου εργασιών.

(β) Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες αρχές και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων ή ζημιών στο έργο ή στο περιβάλλον. Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαραίτητες συνθήκες για τη σωστή, ταχεία και άρτια εκτέλεσή τους (φωτισμός, αερισμός, ικρίσματα, προστατευτικές κατασκευές, κλπ).

(γ) Καμία εργασία δεν θα εκτελείται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το προς ενσωμάτωση δείγμα. Οι εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται αποδεκτές.

(δ) Με την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά, οι βοηθητικές κατασκευές, θα καθαρίζονται οι χώροι και θα καλύπτονται οι τελειωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές μέχρι την παράδοση του έργου.

(ε) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(στ) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(ζ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανεβρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

2.6 Προμήθεια και ποιότητα υλικών

1.6.1 Καμία παραγγελία προμήθειας υλικού δεν θα δίνεται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το αντίστοιχο δείγμα.

2.6.2 Οι παραγγελίες υλικών και κατά συνέπεια οι προσκομίσεις δειγμάτων θα γίνονται έγκαιρα, ώστε να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος παραγωγής από το εργοστάσιο. Πάντως ο Ανάδοχος είναι μόνος υπεύθυνος για την έγκαιρη εξασφάλιση των απαιτούμενων ποσοτήτων. Τα υλικά που περιλαμβάνονται στην προσφορά και τη μελέτη εφαρμογής είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

2.6.3 Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής, πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου να προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα όπως συνήθως διατίθενται στην αγορά και να συνοδεύονται απαραίτητα από:

- αντίστοιχα έγκυρα πιστοποιητικά ποιότητας και δοκιμών
- αναλυτικές οδηγίες χρήσης ή εφαρμογής και
- οδηγίες αποθήκευσης (τρόπος συσώρευσης, συνθήκες αποθηκών κλπ)

2.6.4 Ελαττωματικά ή αλλοιωμένα ή ληξιπρόθεσμα ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά θα απομακρύνονται με πρωτοβουλία, δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου χωρίς κατ' ανάγκη την υπόδειξη ή την επέμβαση της Επίβλεψης, αλλά μετά από έγγραφη ενημέρωση και έγκρισή της.

2.6.5 Οι ποσότητες των παραγγελιών για υλικά που έχουν ορισμένη διάρκεια ζωής (ημερομηνία λήξης υλικού) θα παραγγέλλονται ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα χρησιμοποίησης, έτσι ώστε να προλαμβάνεται η ενσωμάτωση τους στο έργο πριν την λήξη. Μέχρι την χρησιμοποίησή τους, θα είναι αποθηκευμένα με τρόπο και σε συνθήκες που θα συμφωνούν με τις αντίστοιχες οδηγίες - υποδείξεις του κατασκευαστικού τους οίκου.

2.7 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τιμολόγιο της μελέτης και στη Συγγραφή Υποχρεώσεων, με ποσοστά του κατ' αποκοπή τιμήματος, ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών.

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των οριζομένων στα παρόντα Τεύχη Δημοπράτησης, των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω, επί την κατ' αποκοπή τιμή της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο.

2.8. Καθαιρέσεις - Αποξηλώσεις

Οι εργασίες καθαιρέσεων θα εκτελεσθούν σύμφωνα με την πρόταση, όπως αποτυπώνεται στα σχέδια της μελέτης και την ΕΤΕΠ 14-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02.

Προβλέπονται αποξηλώσεις, μετατοπίσεις καθαιρέσεις. Πριν την έναρξη των εργασιών θα διασφαλισθεί ότι έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα, προς αποφυγή ηλεκτροπληξίας, διαρροών κλπ. Επίσης θα αναδρομηθούν οι παροχές που αφορούν ισχυρά και ασθενή ρεύματα, ΖΝΧ. Προβλέπεται η κατασκευή προσωρινών διαχωριστικών τοιχωμάτων, ώστε οι θέσεις που θα εκτελεσθούν εργασίες, να διαχωριστούν πλήρως από τα υπόλοιπα τμήματα του κτιρίου. Όλες οι πιο πάνω προσωρινές διαχωριστικές κατασκευές θα γίνουν με την έγκριση του Επιβλέποντα και των μηχανικών της Τ.Υ. Επίσης, οποιεσδήποτε προσωρινές κατασκευές για τον ασφαλή διαχωρισμό και την προστασία των γειτονικών (κατακόρυφα ή οριζόντια) λειτουργούντων τμημάτων του κτιρίου απαιτείται να γίνουν καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, αυτές συμπεριλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα της Εργολαβίας.

Ο ανάδοχος σε συνεννόηση με την Τεχνική Υπηρεσία, θα αποξηλώσει με προσοχή, συσκευές ή μηχανήματα που κρίνονται χρήσιμα για το κτίριο και θα τα μεταφέρει στις αποθήκες του. Σε περιπτώσεις διανοίξεως οπών για την διέλευση μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε φέρουσες πλάκες, θα εκτελούνται με την μέθοδο της αδιατάρακτης κοπής. Εάν απαιτηθεί η περίμετρος των οπών θα ενισχύεται σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Σε κάθε περίπτωση, θα πραγματοποιηθεί ο απαραίτητος έλεγχος και θα γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες, προς αποφυγή δημιουργίας "μαλακού ορόφου". Σε περιπτώσεις που καθαιρούνται τμήματα τοιχοποιίας, εάν διαπιστωθεί ότι οι πλίνθοι ή τα κονιάματα είναι χαλαρά ή σαθρά, τότε θα καθαιρείται όλη η τοιχοποιία και θα κατασκευάζεται νέας σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές.

Σε κάθε περίπτωση, μετά την ολοκλήρωση των κατεδαφίσεων και προ της έναρξης των νέων κατασκευών, θα γίνει έλεγχος από τον αρμόδιο μελετητή, επί τόπου του έργου, για να έχει πλήρη εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης του Φ.Ο. και του παραμένοντος οργανισμού πλήρωσης, ώστε να κρίνεται αν απαιτούνται περαιτέρω ενισχύσεις. Σε όσες περιπτώσεις απαιτηθούν στηρίξεις ή αναρτήσεις αντικειμένων ή οικοδομικών στοιχείων από τον Φ.Ο., δεν επιτρέπεται το συνηθισμένο «χάντρωμα» (άνοιγμα οπής με το καλέμι και ηλεκτροσυγκόλληση των αναρτήρων ή στηριγμάτων στον οπλισμό του σκυροδέματος). Στην περίπτωση αυτή, θα γίνει στήριξη με μεταλλικά ή πλαστικά βύσματα, ανάλογα με το βάρος του αναρτώμενου στοιχείου, τις προδιαγραφές των κατασκευαστών των βυσμάτων και τις οδηγίες της παρούσας μελέτης.

Θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν εργατικά ατυχήματα καθώς και ζημιές στο δάπεδο και στα κατακόρυφα στοιχεία, από την πτώση των προϊόντων καθαιρέσεων. Η λήψη προστατευτικών μέτρων δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωσής του αποκατάστασης των ζημιών με ίδια δαπάνη, στην περίπτωση που φανούν αναποτελεσματικά. Η αποκομιδή των άχρηστων και μεταφορά τους στις θέσεις φορτοεκφόρτωσης θα γίνεται συγχρόνως με την καθαίρεση.

Αφαιρούνται, σύμφωνα με τα όσα προδιαγράφονται στην ηλεκτρομηχανολογική μελέτη, οι ρευματοδότες, διακόπτες, κλπ και αποσυνδέονται από τα δίκτυα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, κλπ ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των εργαζομένων που θα εκτελέσουν τις εργασίες.

Αποξηλώνονται τα κουφώματα με προσοχή, τα δε υλικά πλήρωσης (υαλοπίνακες) αφαιρούνται και αποθηκεύονται, πριν από την εργασία αποξήλωσης. Καθαίρονται οι πλινθοδομές με προσοχή, ώστε να αποφευχθούν βλάβες στις υφιστάμενες κατασκευές. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην συμβολή της τοιχοδομής με τα στοιχεία του φέροντα οργανισμού ώστε να μην απομειωθεί η διατομή των υποστυλμάτων ή αποκαλυφθεί ο σπλισμός. Για την πρόληψη των προαναφερομένων βλαβών, κατά την καθαίρεση των πρεκιών από σπλισμένο σκυρόδεμα στα σημεία επαφής τους με τον φέροντα οργανισμό θα εφαρμόστούν τεχνικές αδιατάρακτης κοπής ή θα καθαρευθούν με το χέρι κατά την κρίση της Επίβλεψης. Το σημείο δράσης της τοιχοδομής θα καθαριστεί πλήρως, ώστε να αποκαλυφθεί η πλάκα του φορέα, χωρίς υπολείμματα υλικών.

Οι αποξηλώσεις και οι καθαιρέσεις, θα πρέπει να γίνουν με ιδιαίτερη προσοχή και να ληφθούν όλα τα κατάλληλα προστατευτικά μέτρα για να μην παρουσιασθεί καμία παραμόρφωση ή απόκλιση στο εναπομένον τμήμα του τοίχου ή της κατασκευής μέχρι να αποκατασταθούν όλες οι εργασίες στο σημείο αυτό. Σε περίπτωση που παρατηρείται οποιαδήποτε παραμόρφωση ή ρηγμάτωση στην τοιχοποιία που παραμένει, πρέπει και αυτή να καθαρευθεί μέχρι την οροφή και να αντικατασταθεί με νέο τοίχωμα.

Η αποκομιδή προϊόντων καθαιρέσεων θα γίνει δια χειρών ή μηχανικά μέσα, σέ ειδικούς κάδους και εν συνεχεία σε νόμιμο χώρο σύμφωνα με το ΣΑΥ και ΦΑΥ και την κείμενη νομοθεσία με ευθύνη του Αναδόχου.

Διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) και γενικά κάθε υλικού ή αντικειμένου από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις που θεωρείται απόβλητο κατά την έννοια του άρθρου 20 του Ν. 2939/2001, και όπως τροποποιήθηκε από το άρθρο 6 του Ν. 3854/2010 και της υπ. αρ. 36259/1757/Ε103/23-08-2010 ΚΥΑ, ΦΕΚ 1312 Β/24-08-2010. Περιλαμβάνεται ο διαχωρισμός των υλικών, το κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους των αποβλήτων στη μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ, η κάλυψη των οικονομικών υποχρεώσεων προς τη μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ, κάθε είδους περιβαλλοντικά τέλη (π.χ. για την παράδοση των υπολειμμάτων σε ΧΥΤ) και η λήψη της βεβαίωσης παραλαβής από τον διαχειριστή της μονάδας επεξεργασίας ΑΕΕΚ.

2.9. Επιχρίσματα

Προετοιμασία παλαιών χρωματισμένων επιφανειών τοίχων για νέους χρωματισμούς, οιαδήποτε επιφανειών και σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας, που περιλαμβάνει την πλήρη αποκατάσταση της επιφανείας των επιχρισμάτων με κατασκευή των απαιτούμενων μερεμετιών όπου και σε όποια έκταση αυτά απαιτούνται, τις αποξέσεις των παλαιών φουσκωμένων χρωματισμών, την αφαίρεση των ανωμαλιών, την λείανση με γυαλόχαρτο και τέλος τον πλήρη καθαρισμό των επιφανειών.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πλήρως συμβατά με το υπόστρωμα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις συναρμογές παλαιών και νέων επιχρισμάτων.

Τοπική επισκευή παλαιών εσωτερικών ή εξωτερικών επιχρισμάτων. Ήτοι: καθαίρεση σαθρών επιχρισμάτων τοίχων ή οροφών οποιουδήποτε τύπου, σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία και κατασκευή νέων επιχρισμάτων ομοίων προς τα υφιστάμενα, μετά της δαπάνης κατάλληλης μόρφωσης και συναρμογής με τα παλαιά επιχρίσματα (ώστε η ένωση να είναι αφανής) καθώς και με κάσσες κουφωμάτων ή περιθώρια τοίχων ή απολήξεις επενδύσεων τοίχων κλπ (ώστε η ένωση να είναι επιτυχής χωρίς κενά και ανωμαλίες).

Η τιμή αφορά οποιαδήποτε ποσότητα εργασίας εκτελούμενη σύμφωνα με τα στοιχεία της Μελέτης - τους όρους της αντίστοιχης Τεχνικής Προδιαγραφής και τις εντολές της Υπηρεσίας, σε οποιαδήποτε θέση του έργου και σε οποιοδήποτε ύψος από του δαπέδου εργασίας. Στην τιμή περιλαμβάνονται οι δαπάνες: χρήσης ικριωμάτων (προμήθεια - προσκόμιση - κατασκευή - επένδυση με λινάτσα - λύση και αποκόμιση), προμήθειας όλων των καταλλήλων υλικών και μικροϋλικών, μεταφορών επί τόπου του έργου μετά των απαραίτητων φορτοεκφορτώσεων και διάθεσης εργατοτεχνικού προσωπικού - μηχανικού / βοηθητικού εξοπλισμού και εργαλείων που απαιτούνται για την έντεχνη και πλήρη εκτέλεση της εργασίας.

2.10. Κουφώματα

Οι εργασίες του κεφαλαίου αυτού, θα εκτελεσθούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-08-01- 00. Νέα εσωτερικά κουφώματα θα τοποθετηθούν σε χώρους που αντικαθίστανται,. Το μέσο ελεύθερο ύψος του ανωφλιού (πρέκι), των εσωτερικών κουφωμάτων θα είναι 2,20cm από το τελικό δάπεδο. Τα εσωτερικά κουφώματα που σύμφωνα με την μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων πρέπει να εξασφαλίζουν αερισμό μεταξύ των χώρων, θα διαθέτουν για τον σκοπό αυτό μικρότερου ύψους κατά 1-2cm θυρόφυλλο. Όλες οι εσωτερικές θύρες θα φέρουν κλειδαριά. Όλες οι εσωτερικές θύρες θα φέρουν κλειδαριά. Όλα τα εξαρτήματα των θυροφύλλων, μηχανισμοί, μεντεσέδες κλπ θα είναι inox σατινέ, επιλογής της Επίβλεψης (αφού προσκομισθεί ικανοποιητικός αριθμός δειγμάτων από εργοτάξιο από τον Ανάδοχο).

2.11. Χρωματισμοί

Όλες οι ορατές και μη ορατές επιφάνειες υλικών και κατασκευών, εξωτερικά και εσωτερικά του αναδιαρρυθμιζόμενου τμήματος, θα χρωματισθούν με τα κατάλληλα χρώματα. Εξωτερικά τοπικά θα χρωματισθούν οι επιφάνειες στον περιβάλλοντα χώρο του αναδιαρρυθμιζόμενου τμήματος, στην περίπτωση που προκληθούν μερεμέτια.

Εσωτερικά του αναδιαρρυθμιζόμενου τμήματος, θα χρωματιστούν όλες οι επιφάνειες και αυτές που βρίσκονται στα όρια των αναδιαρρυθμιζόμενων χώρων της μελέτης. Κατασκευές και υλικά που χρωματίζονται στα εργοστάσια κατασκευής τους, θα προσκομίζονται έτοιμα, θα ελέγχονται έτσι ώστε να διαπιστώνεται η ανταπόκρισή τους στις απαιτήσεις του έργου και τα πρότυπα.

Όλοι οι εσωτερικοί και εξωτερικοί χρωματισμοί, οι χρωματικές αποχρώσεις όλων των δομικών στοιχείων (ακόμη και εκείνων που προσκομίζονται χρωματισμένα στο έργο) θα επιλέγονται και θα εγκρίνονται από την επίβλεψη μετά από επίδειξη δείγματος στο εργοτάξιο. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται επιλογή χρωματισμών από τον Ανάδοχο.

3. Αντιστοίχιση άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ

Η ποιότητα εργασίας και τα εφαρμοζόμενα υλικά θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των ισχυόντων προτύπων των χωρών της Ε.Ε., καθώς και με όλους τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς και τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) ΦΕΚ 2221 Β / 30-7-2012. Ελληνικοί νόμοι, διατάξεις και κανονισμοί που ισχύουν ή έχουν υποχρεωτική εφαρμογή θα τηρούνται κατά προτεραιότητα, έναντι οποιασδήποτε άλλης επιλογής.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) έχουν υποχρεωτική εφαρμογή.

Πρότυπα χωρών εκτός της Ε.Ε. μπορούν να υιοθετηθούν ως εναλλακτική επιλογή υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκριθούν από την Υπηρεσία και ο Ανάδοχος θα αποδείξει ότι είναι ισοδύναμα, ισάξια ή και καλύτερα των κατά προτεραιότητα προτεινόμενων από την Μελέτη.

Στον πίνακα των Τευχών της παρούσας παρουσιάζονται οι κωδικοί ΕΤΕΠ που αντιστοιχούν στην κάθε εργασία που περιγράφει το κάθε άρθρο τιμολογίου της μελέτης, *κατά την παρ. 10 της ΕΓΚ. 26/ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356/ 4 - 10 - 2012*). Λαμβάνεται επίσης υπόψη η Εγκύκλιος 17 με αρ. πρωτ. Δ.Κ.Π. / οικ. / 1322/7-9-2016 Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)".

4. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων

4.1 Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός

4.1.1. Δίκτυα σωληνώσεων

4.1.1.1 Γενικά

Η κατασκευή των δικτύων ψυκτικών σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Περιγραφή, με όσα εμπεριέχονται στην παρούσα, τις αντίστοιχες μελέτες και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

4.1.1.2 Ευθύγραμμοι χαλκοσωλήνες εγκαταστάσεις κλιματισμού και ψύξης

▪ Προδιαγραφές

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 12735 Part 1-2, ASTM B280/B68/B743, JISH3300.

Όλοι οι χαλκοσωλήνες θα πληρούν τις απαιτήσεις PED 97/23 και ικανοποιούν τον αυστηρό γερμανικό κανονισμό για δοχεία πίεσεως AD 2000/W6.

▪ Υλικό κατασκευής

Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P=0,015% - 0,040%.

▪ Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση	Φορτίο θραύσης N/mm ²	Τάση διαρροής Rp σε 0,2%	Επιμήκυνση A%
Ανοπτημένο	>200 N/mm ²	>35 N/mm ²	> 40%
Ελαφρώς ανοπτημένο	>220 N/mm ²	>40N/mm ²	> 40%
Ημισκληρό	>250 N/mm ²	>150N/mm ²	> 30%
Σκληρό	>290 N/mm ²	>250N/mm ²	> 3%

▪ Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα αμερικάνικα πρότυπα (ASTM - B280)

ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ									
Εξωτερική χαλκοσωλήνα διάμετρος	Inch	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8
	Mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	22,23
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνας	Inch	0,030	0,030	0,032	0,032	0,032	0,035	0,035	0,045
	Mm	0,76	0,76	0,81	0,81	0,81	0,89	0,89	1,14
Βάρος	Kgr/ m	0,085	0,119	0,162	0,198	0,270	0,372	0,451	0,672
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	175	125	105	86	63	55	45	50

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 Ή 5 ΜΕΤΡΩΝ													
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα													
Inch	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1.1/8	1.3/8	1.5/8	2.1/8	2.5/8	3.1/8	3.5/8	4.1/8
Mm	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα													
Inch	0,030	0,035	0,040	0,042	0,045	0,050	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110
mm	0,76	0,89	1,02	1,07	1,14	1,27	1,40	1,52	1,78	2,03	2,29	2,54	2,79
Βάρος													
Kgr/m	0,187	0,294	0,424	0,551	0,672	0,970	1,312	1,690	2,598	3,669	4,936	6,359	7,956
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας													
bar	126	109	99	86	78	67	61	55	49	46	43	41	40

- Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα (EN-12735-1)

ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ									
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	Mm	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00
Βάρος	Kgr/m	0,089	0,124	0,160	0,195	0,266	0,416	0,505	0,594
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	Bar	186	133	103	84	62	62	51	43

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 ΜΕΤΡΩΝ													
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα													
mm	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα													
Mm	0,75	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,25	1,25	1,65	2,00	2,30	2,50	2,85
Βάρος													
Kg/m	0,184	0,266	0,337	0,408	0,594	0,771	1,177	1,399	2,414	3,617	4,957	6,262	8,122
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας													
bar	124	97	77	64	68	53	54	45	46	45	43	40	41

- Συσκευασία

Ευθύγραμμα μήκη (Straihtlengths), σε δέματα (οι σκληροί χαλκοσωλήνες). Οι ευθύγραμμοι σωλήνες είναι δυνατόν να παραδοθούν σε μαλακή κατάσταση, συσκευασμένοι σε ξυλοκιβώτια κατόπιν παραγγελίας.

Ρόλοι (rancakes), σε θερμοσυρρικνούμενη πλαστική "ατομική" συσκευασία, και συναρτήσει των απαιτήσεων της αγοράς, τοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια και παλέτες. Οι χαλκοσωλήνες για ψυκτικές μονάδες διατίθενται στις ακόλουθες μορφές:

Στροφέα (LWC)

Οι χαλκοσωλήνες διατίθενται σε στροφεία (LWC) με ή χωρίς "ομφάλια" στήριξη (από σκληρό χαρτόνι). Οι παρειές των στροφείων είναι δυνατόν να παραδίδονται πλευρικά προστατευμένες με "φλάντζες" από ενισχυμένο κυματοειδές χαρτόνι.

Στροφεία με "κεντρική" εκτύλιξη (CDcoils)

Τα στροφεία "κεντρικής" εκτύλιξης είναι ειδικώς προετοιμασμένα, ώστε η εκτύλιξή τους να εκκινεί από τον ομφάλιο χώρο.

Παρέχουν μεγάλα πλεονεκτήματα στο χρήστη, όπως σημαντική μείωση στα υλικά συσκευασίας, εκτύλιξη "επί παλέτας", δυνατότητα παράδοσης μεγαλύτερου βάρους ανά στροφείο και κατά συνέπεια μεγαλύτερου ενιαίου μήκους σωλήνα. Δεν απαιτούν ειδικό εξοπλισμό εκτύλιξης, έχουν μικρότερο κόστος χειρισμού (handling), μειώνουν τον κύκλο λειτουργίας των μηχανών και βελτιώνουν την απόδοσή τους.

4.1.1.3 Προμονωμένοι χαλκοσωλήνες εγκατάστασης κλιματισμού και ψύξης

- Σήματα ποιότητας

ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ: AENOR, TUV, GL

- Υλικό κατασκευής χαλκοσωλήνα

Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P=0,015% - 0,040%.

Οι εργοστασιακά μονωμένοι χαλκοσωλήνες αποτελούν καινοτομία που εξασφαλίζει σημαντικά πλεονεκτήματα για τους εγκαταστάτες ψύξης και κλιματισμού:

Απλοποίηση της διαδικασίας εγκατάστασης και μείωση του χρόνου εργασίας.

Μείωση του συνολικού κόστους κατασκευής των δικτύων.

Αξιόπιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων και σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.

Ελκυστική τιμή διάθεσης.

Αισθητική και οικονομία χώρου.

- Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση Προϊόντος	Συμβολισμός κατά EN 1057	Ελαχ. Φορτίο θραύσης N/mm ²	Ελάχιστη Επιμήκυνση A%
Μαλακό	R - 220	>220	>40

- Τεχνικά χαρακτηριστικά μόνωσης

Υλικό PEF	PE-X
Πυκνότητα κατά, DIN 53420, ASTM D 1667	30-33 Kg/m ³
Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας (λ) κατά ASTM C335	0,035W/m.K>9.000

Συντελεστής Αντίστασης Διαπερατότητας σε υδρατμούς - Νερό (μ) κατά DIN 52615	-80 °C έως +110 °C
Θερμοκρασία Λειτουργίας	DIN 4102 B2, BS 476
Αντοχή σε φωτιά	NF P 92 501 - M1
Χημική Αντίσταση κατά ASTM 543 - 56 T	Πολύ καλή
Ηχομόνωση κατά DIN 4109:300-2500 Hz	~ 60%

■ Τυποποιημένες διαστάσεις

Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	Inch	1/4 - 3/8	1/4- 1/2	1/4- 5/8	1/4- 3/4	3/8- 1/2	3/8- 5/8	3/8- 3/4	1/2- 3/4
	mm	6,35- 9,52	6,35- 12,7	6,35- 15,88	6,35- 19,05	9,52- 12,70	9,52- 15,88	9,52- 19,05	12,7- 19,05
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	mm	0,80- 0,80	0,80- 0,80	0,80- 1,00	0,80- 1,00	0,80- 0,80	0,80- 1,00	0,80- 1,00	0,80- 1,00
Ολική εξωτερική διάμετρος με μόνωση πάχους 9 μμ	mm	24,4- 27,5	24,4- 30,7	24,4- 33,9	24,4- 37,1	27,5- 30,7	27,5- 33,9	27,5- 37,1	30,7- 37,1
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	133- 84	133- 62	133- 62	133- 51	84-62	84-62	84-51	62-51

4.1.1.4 Συνδέσεις

Για την διασύνδεση των εσωτερικών με τις εξωτερικές μονάδες των διμερών ή πολυδιαίρετών συσκευών κλιματισμού ανέσεως (ψύξης - θέρμανσης) και όδευση εξωτερικά του κτιρίου ή σε Η/Μ χώρους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι ευθύγραμμοι σκληροί ψυκτικοί χαλκοσωλήνες (ή ειδικά τεμάχια - εξαρτήματά τους) συνδεόμενοι με σκληρή κόλληση και με σήμανση των σημείων κόλλησης (ποιοτήτων R290 ή R250 κατά ΕΛΟΤ EN-1057) εξωτερικών διαμέτρων τουλάχιστον 7/8" σύμφωνα με EN-12735-1, ελάχιστων παχών τοιχώματος κατά ASTMstdB280-τύπος L, διατομών και επαρκούς αντοχής για εσωτερικές συνθήκες πίεσης - θερμοκρασίας τουλάχιστον 42 bar(g) - 1300C, ή σύμφωνα με συγκεκριμένα τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή των συσκευών που θα υποβληθούν.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων οδεύσεις σωληνώσεων γίνονται με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες (χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις μεταξύ εξωτερικής μονάδας διμερούς συσκευής ή συλλεκτοδιανομέαVRVκαι εσωτερικής μονάδας), εργοστασιακά θερμομονωμένους ποιότητας χαλκού R220 κατά ΕΛΟΤ EN 1057, διατομών σύμφωνα με το EN 12735-1, με μεγαλύτερη αποδεκτή την Φ3/4"x1,0 mm.

4.1.1.5 Ειδικά τεμάχια

Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints) και ειδικοί συλλέκτες, τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος προμηθευτής των ηλεκτρομηχανολογικών μηχανημάτων.

Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα ή συλλέκτη θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.

4.1.1.6 Στήριξη σωληνώσεων

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής της Μελέτης που εκπονήθηκε.

Για το δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων θα προβλεφθούν κατάλληλες προστατευτικές επικαλύψεις έναντι εξωγενών παραγόντων, όπως μηχανική, αντιδιαβρωτική και, στην περίπτωση εξωτερικών οδεύσεων, έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας (π.χ. μεταλλικός φορέας τύπου καλωδιώσεων με κάλυμμα).

Το δίκτυο εσωτερικά του κτιρίου (με μονοκόμματος μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες) θα στηρίζεται στην πλάκα οροφής με μεταλλικά τσέρκια.

Στους υπέργειους ορόφους οι σωληνώσεις θα οδεύουν κατά κύριο λόγο ομαδοποιημένες σε παράλληλη διάταξη, στερεωμένες στην οροφή και κατά μήκος του διαδρόμου.

Οι ελάχιστες αποδεκτές ακτίνες καμπύλωσης για τις εν λόγω σωληνώσεις είναι οι οκταπλάσιες της εξωτερικής διαμέτρου.

4.1.2. Δίκτυα σωληνώσεων νερού συμπύκνωσης και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων

Το δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων θα είναι, όπου τούτο είναι εφικτό, βαρυτικής ροής με ελάχιστη κλίση 1% και βεβαισμένης ροής (με ειδικής διάταξη) στις λοιπές περιπτώσεις. Οι σωληνώσεις συμπυκνωμάτων εν γένει θα είναι άκαμπτες, εσωτερικά λείες, πλαστικές ή χάλκινες (για υπαίθριες διαδρομές μόνο χάλκινες).

Σε περιπτώσεις μεταξύ σωλήνωσης αποχέτευσης βαρυτικής ροής και λεκάνης συμπυκνωμάτων με διαφορετική πίεση της ατμοσφαιρικής θα παρεμβάλλεται κατάλληλη ανισοσκελής υδατοπαγίδα ("σιφώνι"), λυτή ή με πώμα καθαρισμού, με ανισοσταθμία σκελών και ωφέλιμο βύθισμα (ύψος απομόνωσης) τουλάχιστον ίσα προς την μέγιστη πιεστική ικανότητα (μηδενικής παροχής) του αντίστοιχου ανεμιστήρα. Για την κατασκευή του εν λόγω δικτύου ισχύουν αυτά που καθορίστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

4.1.3. Μονώσεις σωλήνων

Οι ευθύγραμμοι ψυκτικοί σωλήνες θα είναι θερμομονωμένοι σε όλο τους το μήκος με θερμομονωτικούς μανδύες μορφής κυλινδρικού κελύφους, από δύσφλεκτο υλικό μέγιστης αγωγιμότητας 0,04 W/mK στους 20°C με θερμοκρασιακή αντοχή άνω των 100°C, ελάχιστου πάχους 19mm.

Επιπρόσθετα οι μονωμένες εξωτερικές σωληνώσεις θα φέρουν εξωτερική προστατευτική επένδυση με φύλλα αλουμινίου 0,6 mm.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων σωλήνες θα είναι εργοστασιακά θερμομονωμένοι σε όλο τους το μήκος με αφρώδες πλαστικό υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής μέγιστης αγωγιμότητας 0,04 W/mK στους 20°C, ελάχιστου πάχους 6mm/9mm (σωλήνωση υγρής και αέριας φάσης αντίστοιχα).

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευτεί και θα εφαρμοστεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Καμία επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές.

Η θερμική μόνωση στους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0,6mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μία καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων. Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης.

Οι καμπύλες θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής, κλπ) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελλών στεγανότητας.

4.1.4. Στόμια

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομιών προσαγωγής αέρα:

- Στόμια οροφής κυκλικό ή τετραγωνικό
- Στόμιο τοίχου αντIANεμικό

4.1.4.1 Στόμια προσαγωγής οροφής κυκλικά ή τετραγωνικά

Αυτά θα είναι σχήματος κυκλικού ή τετραγωνικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ή ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής) και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZINGGRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

4.1.4.2 Στόμια προσαγωγής κατάλληλα για τοποθέτηση στον τοίχο

Αυτά θα έχουν προτεινόμενο ορθογωνικό σχήμα, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής).

Η κλίση των περσίδων, πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για την στερέωση του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμωμένης κεφαλής.

Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

4.1.4.3 Δισκοειδείς βαλβίδες απαγωγής αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια, κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγώμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την τοποθέτηση προρυθμισμένης βαλβίδας σταθερής παροχής, όπως και στα υπόλοιπα στόμια.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα, καθώς η ροή αέρα θα ελαττώνεται.

4.1.4.4 Περσίδες για διακίνηση αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία (visionproof). Θα αποτελούνται από χαλύβδινα ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

4.1.4.5 Περσίδες για διακίνηση αέρα

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (undercut).

Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι $100 \text{ m}^3/\text{h}$ για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 m (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίστανται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

4.1.5. Συγκρότημα παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, με αντλία θερμότητας

Προβλέπεται η τοποθέτηση και σύνδεση με το δίκτυο τριών αντλιών θερμότητας που θα λειτουργούν για τον κλιματισμό του κτιρίου σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τον σχεδιασμό που παρουσιάζεται στη μελέτη. Πρόκειται για δύο αντλίες θερμότητας θερμαντικής ισχύος τουλάχιστον 68 kW και μία αντλία θερμότητας θερμαντικής ισχύος 93 kW.

Οι μονάδες του συστήματος στο σύνολό του, θα είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου. Επίσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες και πιστοποιημένες σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ασφαλείας και να διαθέτουν σήμανση CE. Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 (όσον αφορά στο σύστημα εξασφάλισης της ποιότητας) και κατά ISO 14001 (όσον αφορά στην περιβαλλοντική διαχείριση).

Το σύστημα, όπως επισημάνθηκε θα είναι εσωτερικού τύπου, αθόρυβη και οικονομική, αν κατασκευαστεί σύμφωνα με την μελέτη.

4.1.5.1 Μονάδα παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού

Οι εγκαταστάσεις ψυκτικών συγκροτημάτων παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, θα είναι με συμπυκνωτή, αντλίες θερμότητας ΑΕΡΟΣ - ΝΕΡΟΥ, εξωτερικού τύπου. Ηλεκτροκίνητες, εμβολοφόρες, αερόψυκτες πλήρες σε ενιαία βάση με αντικραδασμικά στηρίγματα, με συμπυκνωτή τύπου scroll, ηλεκτρικές αντιστάσεις, βαρομετρικό διάφραγμα απόρριψης αέρα, γενικό διακόπτη, δύο ανεμιστήρες επιστροφής αέρος, softstarter, οι οποίες θα διαθέτουν αντιπαγετική προστασία μέχρι τους -20°C , ψύκτη νερού, σωληνώσεις και ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και αυτοματισμών με όλα τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού και ασφαλιστικών διατάξεων τον αυτόματο εκκινητή κλπ., σύμφωνα με τη μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές, για λειτουργία αυτόματη ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία του ψυχομένου νερού, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση προς τα δίκτυα νερού, μέσω αντικραδασμικών παρεμβυσμάτων και ηλεκτρικής ενεργείας, ρύθμιση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Οι οπές στον τοίχο του λεβητοστασίου, ή ο αερισμός με οποιονδήποτε άλλο τρόπο επιλέξει ο Ανάδοχος, θα γίνουν στα πλαίσια των προδιαγραφών που αναφέρθηκαν στο παρόν τεύχος (Τα παραπάνω ισχύουν στην περίπτωση που απαιτηθεί κάτι αντίστοιχο). Οι προδιαγραφές θα είναι αυστηρές όσον αφορά την παροχή νωπού αέρα, επιστροφής αέρα και αερισμού που προβλέπει ο κατασκευαστής του συγκροτήματος για την ανεμπόδιση και αβίαστη λειτουργία του μηχανήματος και την ασφαλή χωροθέτηση του συγκροτήματος.

Μετά την εγκατάσταση τίθεται σε λειτουργία και δοκιμάζεται προκειμένου να γίνουν όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις.

Το συγκρότημα οφείλει να φέρει σήμα πιστοποίησης CE, τουλάχιστον τριετής εγγυήσεις καλή λειτουργίας και βεβαιώσεις ύπαρξης ανταλλακτικών και συντηρητών.

Τα παρελκόμενα, τα υλικά και τα μικροϋλικά θεμελιώσεως και συνδέσεως που απαιτούνται συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Περιγραφή
Αυτόματος πλήρωσης SYR με μανόμετρο
51 CE 1/2" κοκ. σφαιρικός κρουνός
51 CE 2" κοκ. σφαιρικός κρουνός
Βαλβίδα αντεπιστροφής 2"
Φίλτρο νερού 2"
Διακόπτης ροής για σωλήνα 2" (Flowswitch)
Θερμόμετρο κάθετο
Μανόμετρο 4 bar
Exnoid A 2" ορειχάλκινο
Αυτόματο δικτύου 1/2"
Φίλτρο νερού 3/4"
Δοχείο διαστολής
Ελαστική αντικραδασμική βάση
Άλλα υλικά και μικροϋλικά

4.1.5.2 Εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι προκατασκευασμένες και συγκροτημένες στο εργοστάσιο κατασκευής της.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) θα αποτελείται από περίβλημα χαλυβδοελάσματος ή σκληρό πλαστικό, από στοιχείο νερού με χαλκοσωλήνες, από φυγοκεντρικό ανεμιστήρα με διακόπτη τριών - πέντε θέσεων.

Οι μονάδες θα είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε να τοποθετούνται στο δάπεδο. Η επιλογή της τοποθέτησης θα μπορεί να γίνει ελεύθερα ενώ το δοχείο συγκέντρωσης των συμπυκνωμάτων της εσωτερικής μονάδας θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα του τρόπου τοποθέτησης.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος, ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει αν είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Τα φίλτρα αέρα θα περιλαμβάνονται στην μονάδα και θα έχουν την δυνατότητα να αφαιρεθούν και να πλυθούν.

Οι μονάδες θα είναι διαθέσιμες στις παρακάτω αποδόσεις και διαστάσεις ενώ δεν πρέπει να έχουν επίπεδο θορύβου, πάνω από τα αναγραφόμενα σύμφωνα με τις προδιαγραφές db.

Οι μονάδες θα έχουν λεκάνη συγκεντρώσεως συμπυκνωμάτων, φίλτρο αέρα πλενόμενου τύπου δύο ορειχάλκινους διακόπτες, φίλτρο νερού κλπ με θερμοστάτη ελέγχου της λειτουργίας του ανεμιστήρα με φίλτρο νερού με τα λοιπά εξαρτήματα αυτοματισμού

Η λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο θα γίνεται σε τιμές 220V/50Hz/1Φ.

Η θερμοκρασία αέρα εισόδου, η παροχή θερμού νερού και η θερμοκρασία νερού εισόδου, κατά την χειμερινή, αλλά και την θερινή λειτουργία, θα γίνεται στις τιμές που αναφέρονται για κάθε τύπο μονάδας, όπως στο Αναλυτικό Τιμολόγιο Εργασιών που συντάχθηκε στα πλαίσια της μελέτης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας.

4.1.5.3 Τοπικός έλεγχος

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν από ασύρματα ή ενσύρματα τηλεχειριστήρια. Και τα δύο χειριστήρια θα πρέπει να έχουν ένδειξη θερμοκρασίας χώρου.

Τα χαρακτηριστικά του ενσύρματου χειριστήριου (το οποίο θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων) πρέπει να είναι τα παρακάτω:

A. 24ωρος χρονοπρογραμματισμός σε βήματα της 1 ώρας

B. Διακόπτης δοκιμαστικής λειτουργίας (TESTRUN)

Γ. Λειτουργία αυτοδιάγνωσης βλαβών

Δ. Επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα (3 βήματα)

Ε. Ένδειξη τρόπου λειτουργίας

ΣΤ. Ένδειξη θερμοκρασίας χώρου

4.3.5.4 Κεντρικός έλεγχος

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν κεντρικά με κεντρικό τηλεχειριστήριο οθόνης αφής.

Ο έλεγχος θα μπορεί να γίνει ανά ζώνη (σύστημα), ανά ομάδα (καθοριζόμενη από τον χρήστη) είτε ανά μία μονάδα.

Θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Πρόσβαση μέσω διαδικτύου στις λειτουργίες του - Αναφορά βλαβών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
- Αναφορά λειτουργίας (Αποθήκευση ιστορικού λειτουργίας)
- Εξαναγκασμένη διακοπή λειτουργίας όλων των μονάδων με λήψη εξωτερικού σήματος (Firealarm)
- Δυνατότητα σύνδεσης πολλαπλών κεντρικών χειριστηρίων (απλών κεντρικών / χειριστηρίων οθόνης αφής)
- Δυνατότητα κλειδώματος λειτουργιών στις εσωτερικές μονάδες
- Ρύθμιση ανώτατου και κατώτατου ορίου θερμοκρασίας για την αποφυγή παγώματος ή υπερθέρμανσης των χώρων
- Χρονοπρογραμματισμός

4.1.5.5 Τεχνική Υποστήριξη - Έναρξη λειτουργίας - Συντήρηση

Ο εκπρόσωπος - αντιπρόσωπος του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα που θα προταθεί στην Υπηρεσία από τον Ανάδοχο του έργου για την εγκατάσταση των μηχανημάτων του, θα πρέπει να προσφέρει την αρτιότερη Τεχνική Υποστήριξη - Συντήρηση σε συνάρτηση με την κάλυψη των Τεχνικών Προδιαγραφών της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη και λεπτομερή ποιοτικό φάκελο του προτεινόμενου Κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος θα αντικατοπτρίζει το profile της εταιρείας (επιστημονικό προσωπικό, τεχνικό προσωπικό, εγκατεστημένα μηχανήματα, προγράμματα έναρξης λειτουργίας και συντήρησης κλπ.) και τις τεχνικές προδιαγραφές των Ψυκτικών συγκροτημάτων με πρωτότυπα Τεχνικά εγχειρίδια (engineeringdata).

Τα παραπάνω στοιχεία θα κριθούν από την Υπηρεσία για την καταλληλότητα του προτεινόμενου κατασκευαστικού οίκου.

Ο κατασκευαστικός οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000:2000.

Το τμήμα συντήρησης και υποστήριξης του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα θα πρέπει να διαθέτει πολυμελές και υψηλής κατάρτισης προσωπικό από Μηχανικούς και Ψυκτικούς ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων από έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό.

Ο κατασκευαστικός οίκος του ψυκτικού συγκροτήματος θα πρέπει να διασφαλίσει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για 20 έτη.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών

- δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε 48 ώρες από την ειδοποίηση (θα πρέπει να τεκμηριωθεί ότι ο κατασκευαστικός οίκος έχει την δυνατότητα αυτή).
- διαρκής έλεγχος λειτουργίας
- άμεση ανίχνευση βλαβών

4.2 Ισχυρά ρεύματα

Σωλήνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων - Κουτιά διακλάδωσης - Πλαστικοί σωλήνες - Κουτιά

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IECSTANDARDS, και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου (κατάλληλοι για εσωτερικές χωνευτές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) που θα εγκατασταθούν, θα είναι από PVC διαμέτρου Φ 13,5mm, Φ 16mm, Φ 20mm, Φ 25mm, Φ 32mm και Φ 40 mm.

Οι πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου σπирάλ που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από PVC με τα παρακάτω στοιχεία:

Εξωτερική διάμετρος (mm):	16,	20,	25,	32,	40,	50,	63
Εσωτερική διάμετρος (mm):	11,1	14,6	18,9	24,9	31,9	40	52,6

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου (κατάλληλοι για κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση και ιδιαίτερα για όπου θέλουμε ηλεκτρομονωτική ικανότητα, αντοχή σε υγρασία, μεγάλη θερμοκρασία και αντοχή σε θραύση) που θα εγκατασταθούν, θα είναι κατασκευασμένοι από PVC κατά τα διεθνή πρότυπα IECSTANDARDS, με τις παρακάτω διαστάσεις:

Εξωτερική διάμετρος (mm):	16,	20,	25,	32,	40,	50
Εσωτερική διάμετρος (mm):	12,5	16,7	21,3	27,7	35,2	44,1
Πάχος τοιχώματος (mm):	1,75	1,65	1,85	2,15	2,40	2,95

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες σπирάλ βαρέως τύπου (κατάλληλοι για εγκατάσταση μέσα σε μπετόν) που θα εγκατασταθούν, θα είναι κατασκευασμένοι κατά IECSTANDARDS, με τις παρακάτω διαστάσεις:

Εξωτερική διάμετρος (mm):	13,5	16	23	29
---------------------------	------	----	----	----

Τα πλαστικά από PVC κουτιά διακλάδωσης ελαφρού τύπου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι:

Στρόγγυλα (συναρμολογούμενα) διαμέτρου: 72mm και βάθους 32mm

Τετράγωνα διαστάσεων 75x75x34 mm

Τα πλαστικά από PVC κουτιά διακλάδωσης βαρέως τύπου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ιδιαίτερης αντοχής και στεγανότητας, των παρακάτω διαστάσεων:

Διάμετρος σωλήνα (mm):	16	20	25	32
Εσωτερικές διαστάσεις:	62x62x32	82x82x36	91x91x41	100x100x51

Τα εξαρτήματα των πλαστικών σωλήνων (καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ) θα είναι ανάλογου ποιότητας με τους σωλήνες.

Τα κουτιά οργάνων διακοπής θα είναι από PVC, διαμέτρου 64mm, και βάθους 35mm με ειδική κατασκευή για τέλεια συγκράτηση των μηχανισμών.

4.2.1.1. Εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με πλαστικό περίβλημα

Εσωτ. διαμ. (mm)	14	16	18	23	31,5	40,5	46,5
Εξωτ. διαμ. (mm)	17,4	19,2	21,3	27	35,7	45,7	52,5

4.2.1.2. Εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες χωρίς πλαστικό περίβλημα

Εσωτ. διαμ. (mm)	13	15	17	21,5	30	38,5
Εξωτ. διαμ. (mm)	17,4	19,2	21,3	27	35,7	45,7

Τα χαλύβδινα κουτιά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι:

Στρόγγυλα διαμέτρου 70mm, βάθους 38mm για σωλήνες 13,5 και 16mm.

Τετράγωνα διαστάσεων	90x90x45mm για σωλήνα 21mm.
	110x110x50mm για σωλήνα 29mm
	150x150x55mm για σωλήνα 36mm
	160x200x80mm για σωλήνα 42mm

4.2.1.3. Τρόπος κατασκευής σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν μετά οι αγωγοί ή τα καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Τα άκρα όλων των σωληνώσεων θα έχουν προστόμια για την προστασία των αγωγών και των καλωδίων.

Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται αγωγοί (pullwires).

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.

Στις χωνευτές σωληνώσεις πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον σπλισμό του μπετόν.

Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του σπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπών κλπ θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσεως του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτήν.

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστύλωματα, δοκοί, κλπ), χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξεως.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις των σωλήνων χωρίς την τοποθέτηση του κουτιού διακλαδώσεως μπορεί να είναι το πολύ μέχρι τρεις.

Οι σωλήνες στα σημεία εισόδου στα κουτιά θα συναντούν αυτά κάθετα.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια), ώστε να αποκλείεται το ενδεχόμενο να συσσωρευτεί νερό μέσα σ' αυτούς.

Οι σωλήνες μεταξύ δύο κουτιών δεν θα έχουν περισσότερες από δύο το πολύ ενώσεις σε κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών είναι μικρότερη ή ίση με 1 μέτρο. Μέσα στο πάχος των οροφών ή των τοίχων απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

4.2.2. Σχάρες καλωδίων

4.2.2.1. Σχάρες τοποθέτησεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων J1VV-U, AOSVV-U ή γυμνού χάλκινου αγωγού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ανάλογα προς τη θέση τους και τις απαιτήσεις ασφάλειας, μεταλλικές σχάρες γνωστού εργοστασίου, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού τύπου, με τα κατάλληλα εξαρτήματά τους για στήριξη των ίδιων και των καλωδίων.

Αναλόγως των ατμοσφαιρικών συνθηκών στους χώρους διέλευσης των σχαρών προβλέπονται δύο διαφορετικοί τρόποι αντιδιαβρωτικής προστασίας των σχαρών.

Σχάρες, θερμογαλβανισμένες για εσωτερικούς χώρους με ξηρή ατμόσφαιρα.

Οι σχάρες θα έχουν γαλβανιστεί σύμφωνα με την μέθοδο SMDZIMIR κατά DINEN 10142 (FS) με επικάλυψη ψευδάργυρου 275 gr/m². Μετά την κατεργασία και τη διάτρηση των σχαρών οι οπές και οι τομές που δημιουργούνται θα υποστούν ειδική καθοδική γαλβανική προστασία.

Σχάρες οι οποίες μετά την κατεργασία και τη διάτρησή τους υφίστανται θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση, κατά DIN 50976(FT) όπου προβλέπεται επικάλυψη 400gr/m² και στις δύο πλευρές.

Οι παραπάνω σχάρες τοποθετούνται σε εσωτερικούς χώρους με υγρή διαβρωτική ατμόσφαιρα ή σε εξωτερικούς χώρους.

Τα πλευρικά τοιχώματα των σχαρών θα έχουν ειδική διαμόρφωση των χειλών τους με καμπύλη 180° ώστε να υπάρχει προστασία από ατυχήματα των εργαζομένων αλλά και προστασία των καλωδίων από τραυματισμούς των μονώσεων.

Οι σχάρες των καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξης τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, τα υλικά σύνδεσης και στερέωσης), επίσης γαλβανισμένα.

4.2.2.2. Εξαρτήματα στήριξης σχαρών

Οι ορθοστάτες για στήριξη από την οροφή θα είναι ειδικά διαμορφωμένοι με συγκολλητό έλασμα στερέωσης, γαλβανισμένοι εν θερμώ κατά DIN50976 (FT) διαφόρων μηκών αναλόγως των αναγκών.

Ο πρόβολος του ορθοστάτη θα είναι ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένος κατά DIN 10142 (FS) με μήκος έως 400mm, για στήριξη πάνω στον ορθοστάτη.

Οι πρόβολοι τοίχου θα είναι θερμογαλβανισμένοι κατά DIN 50976 (FT) έως πλάτους 610mm.

Οι σχάρες υπολογίζονται με εφεδρική χωρητικότητα 20% ως προς το βάρος των καλωδίων, αλλά και τον ελεύθερο χώρο τους.

Οι σχάρες θα γειώνονται στην αρχή και το τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16mm².

4.2.3. Αγωγοί - Καλώδια

4.2.3.1 Καλώδιο εσωτερικών εγκ/σεων ΑΟ5VV-U

Τα ηλεκτρικά καλώδια ΑΟ5VV είναι καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων, ονομαστικής τάσης 300/500V. Τα καλώδια ΑΟ5VV θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 563. Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αγωγοί: Μονόκλωνοι (ΑΟ5VV-U) ή πολύκλωνοι αγωγοί (ΑΟ5VV-R).

Μόνωση αγωγών: PVC Εσωτερική επένδυση: Ελαστικό Εξωτερική επένδυση: PVC

4.2.3.2 Καλώδιο ενέργειας J1VV-U

Τα ηλεκτρικά καλώδια παροχής των Ηλεκτρικών Πινάκων Διανομής, όπως και παροχής μηχανημάτων θα είναι τύπου J1VV (NYY) τοποθετημένα πάνω σε σχάρες είτε μέσα σε σωλήνες.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 600/1000 V και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αγωγοί: Μονόκλωνοι (J1VV-U) ή πολύκλωνοι (J1VV-R) ή τριγωνικοί πολύκλωνοι αγωγοί (J1VV-S)

Μόνωση αγωγών: Θερμοπλαστική ύλη PVC

Εσωτερική επένδυση: Ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής

Ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη στους αγωγούς για τα J1VV-S.

Εξωτερική επένδυση: Θερμοπλαστική ύλη PVC

4.2.4. Όργανα αφής, ρευματοδότες κ.τ.λ.

4.2.4.1 Διακόπτης κυκλωμάτων φωτισμού

Οι διακόπτες κυκλωμάτων φωτισμού που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν γενικά πλήκτρο, θα είναι έντασης 10Α και τάσης 250Vκατάλληλοι για εγκατάσταση σε τοίχο, αλλά και σε ηλεκτρικό κανάλι (απλοί ή αλέ-ρετούρ).

Στους χώρους κατηγορίας πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών οι διακόπτες θα είναι στεγανοί.

Σε χώρους που απαιτούνται διπλοί ρευματοδότες θα τοποθετηθούν ανάλογα κουτιά οργάνων διακοπής.

4.2.4.2 Ρευματοδότης

Οι ρευματοδότες 220Vθα είναι χωνευτοί, διπολικοί με γείωση, έντασης 16Α και τάσης 250Vκαι θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε τοίχο, ηλεκτρικό κανάλι αλλά και ηλεκτρική κολώνα διανομής.

4.2.5. Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής

Οι μεταλλικοί πίνακες διανομής θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, όπως καθορίζεται στα σχέδια, σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 439.1, 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.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται:

Από μεταλλικό ερμάριο από γαλβανισμένη λαμαρίνα για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα.

Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα, πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η πόρτα του πίνακα.

Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα έχει ειδικό κλειδί (pass-partout) όμοιο για όλους τους πίνακες.

Στο κάτω δεξιά εσωτερικό μέρος της πόρτας θα τοποθετηθεί πινακίδα κάτω από διαφανές πλαστικό πάχους 1mm που να δείχνει με λεπτομέρεια τη συνδεσμολογία του πίνακα.

Στο κέντρο του εξωτερικού μέρους της πόρτας θα τοποθετηθεί πινακίδα από χαραγμένο πλαστικό, με την ονομασία του πίνακα.

Από μεταλλική μετωπική πλάκα, στην οποία θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα.

Στην πλάκα αυτή θα υπάρχουν κατάλληλες χάρτινες πινακίδες με πλαστικά καλύμματα, για να γραφτούν τα κυκλώματα.

Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες βίδες, που να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσής της πόρτας του πίνακα.

Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι 1,5mm. Θα προβλεφθεί μηχανική ασφάλιση της μετωπικής πλάκας, όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα είναι στην θέση εντός.

Σημειώνεται ότι οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι μη στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι:

Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες ηλεκτρικές γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με κατάλληλα εξαρτήματα χαλυβδινων σωλήνων (στυπιοθλίπτες, παξιμάδια κλπ).

Θα έχουν υποχρεωτικά, πόρτα, στεγανά προσαρμοζόμενη στο πλαίσιο της, με ελαστικό παρέμβυσμα.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεων κλπ να είναι προσιτά εύκολα, μετά από την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Οι μπάρες των πινάκων θα είναι κατά DIN43671/9.53ίσης τουλάχιστον επιτρεπόμενης εντάσεως με το γειτονικό διακόπτη του πίνακα και θα αντέχουν στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, και θα έχουν ευχέρεια στην είσοδο και σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, όπως επίσης θα πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνισή τους.

Οι κατασκευαστικές αρχές που θα τηρηθούν είναι:

Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

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

- Στους διακόπτες τους όποιους 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 τις ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα ή να έχουν διαφορετικό χρώμα στο μοχλό χειρισμού.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν τα καλώδια στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφεθεί χώρος (10 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και της πάνω πλευρά του πίνακα και θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και οι αγωγοί γειώσεων) και σε διάμετρο ίση προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την δίοδο και των μεγαλύτερων καλωδίων ή σωληνών.

Όπου απαιτείται, μπορούν οι τρύπες να διαταχθούν και σε περισσότερες της μίας σειράς.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενες") από κεραμικό υλικό, στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενες και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενες θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία 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.

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.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν και να αντέχουν στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως.

Απαραίτητο είναι να τηρηθεί ένα καθορισμένο σύστημα όσον αφορά την σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε σειρά (π.χ. η Ραριστερά, η S στο μέσο, η T δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμενες.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για την λειτουργία τους παρά μόνο τη τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν, οι οποίες θα έχουν αριθμούς κυκλωμάτων.

Στην μπροστινή επιφάνεια των πινάκων θα εμφανίζονται οι λαβές χειρισμού του γενικού διακόπτη, των αυτομάτων διαρροής, των μικρών μικροαυτομάτων, των διακοπών φορτίου, των διακοπών ισχύος (C.B.) των υποπινάκων, των λυχνιών ενδείξεως τάσεως και οι μπροστινές πλάκες των οργάνων μετρήσεως.

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας.
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης.
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα.
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας.

- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού.
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας.
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

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

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

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων. Διηλεκτρική δοκιμή.
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

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

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

4.2.6. Όργανα ηλεκτρικών πινάκων

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

4.2.6.1 Μικροαυτόματοι

Για τον έλεγχο και την προστασία των κυκλωμάτων έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, καμπύλης "C" για τα 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 400VAC, 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 "C" και 10 έως 14 φορές το ονομαστικό για την καμπύλη "D". Ικανότητα διακοπής κατά IEC947.2 τουλάχιστον 6 KA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και 10 KA για τα κυκλώματα κινητήρων.

4.2.6.2 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί έως τετραπολικοί 415/220V,50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτόματων της παραπάνω παραγράφου, αλλά θα ανοίγουν και θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού συσκευών θα είναι ονομαστικής έντασης 32A έως 40A, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες φορτίου, θα είναι ονομαστικής έντασης 40A έως 160A, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60943-3 και θα έχουν περιστροφικό χειριστήριο.

4.2.6.3 Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία και σε χρόνο το πολύ 30 msec, 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, σύμφωνα με τα διαγράμματα πινάκων και θα είναι σύμφωνος με τους κανονισμούς BS4293, CEE27 και IEC 1008.

4.2.6.4 Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες

Μία 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 DIN49510ως 49325 μετά σπειρώματος.

E 16 (τύπου μινιόν) για φυσίγγια 2 έως 25A.

E 27 για φυσίγγια 2 έως 35A

E 33 για φυσίγγια 35 έως 63A

R 1 1/4" για φυσίγγια 80 έως 100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερωμένη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησεως 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:

6,10,16,20,25 για E 16 ή E 27

35,50,63 για E 33

80,100 για R 1 1/4"

Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων:

- φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας (gG)
- φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας (αM)

4.2.6.5 Κατασκευαστές οργάνων πινάκων

Όλα τα όργανα των πινάκων θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου ηλεκτρολογικού υλικού.

4.2.6.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών ισχύος του ΓΠΧΤ είναι:

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρας μεγάλης ισχύος είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με I EC 974-2.

Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ' ελάχιστο 20.000 χειρισμοί και η ονομαστική τάση λειτουργίας 500/690V, AC 50/60 Hz.

Οι διακόπτες ισχύος θα διαθέτουν μονάδα ελέγχου των, πηνία εργασίας, κλεισίματος και έλλειψης τάσης καθώς και μοτέρ τηλεχειρισμού.

Η μονάδα ελέγχου του διακόπτη θα έχει επιλεκτική προστασία κατά υπερφορτίσεων.

Οι διακόπτες ισχύος θα φέρουν θερμική προστασία για υπερένταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 974-2 με τη δυνατότητα ρυθμίσεως της εντάσεως φορτίου και του χρόνου.

Θα φέρουν μαγνητική προστασία για βραχυκύκλωμα με ικανότητα διακοπής τουλάχιστον 40 KA ενώ ο συνολικός χρόνος αποζεύξεως του διακόπτη θα είναι, ανάλογα της ισχύος, 25 μέχρι 30 msec.

4.4 Φωτισμός - Φωτιστικά σώματα

4.4.1 Γενικά

Γενική παρατήρηση

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή, περιλαμβανόμενα σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, δεν θα αποτελούν ιδιοκατασκευή και θα πρέπει απαραίτητα να καλύπτουν τις γενικές απαιτήσεις και δοκιμές του Ευρωπαϊκού προτύπου EN 60 598, που έχει την ισχύ Ελληνικού προτύπου, να φέρουν σήμανση CE, επί πλέον δε ο κατασκευαστής κάθε φωτιστικού σώματος θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά EN 29000.

Βάση φωτιστικού

Η βάση θα κατασκευασθεί από χαλυβδοέλασμαDKP, πάχους τουλάχιστον 0,7mm κατάλληλα διαμορφωμένη ώστε να μην παραμορφώνεται. Θα έχει δε κατάλληλη εξαγωγική τρύπα για το ορειχάλκινο παξιμάδι γειώσεως, τρύπες ειδικής μορφής για την γρήγορη στήριξη της σε οροφές, τρύπες στηρίξεως κοινού τύπου ή αναρτήσεως καθώς επίσης και τρύπες διελεύσεως των καλωδίων τροφοδοσίας. Στην όλη κατασκευή δεν θα γίνουν κολλήσεις των μετάλλων, αλλά κατάλληλες κάμψεις πολύ καλής εφαρμογής.

Στη βάση θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των στραγγαλιστικών πηνίων, λυχνιολαβών και βάσεων εκκινητών. Το σύνολο της μεταλλικής βάσης θα καλύπτεται με κάλυμμα από έλασμα του ίδιου πάχους με της βάσεως, κατάλληλα διαμορφωμένο κατά το μήκος του σκαφιδίου και στερεωμένο με δύο κατάλληλα παξιμάδια που δεν αποχωρίζονται από το κάλυμμα κατά την τοποθέτηση στην οροφή (ή σε οποιοδήποτε σημείο ορίζει η μέλετη).

Όργανα

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίων ηλεκτρικών επαφών και κεντρικής περιστροφικής κεφαλής, εγκεκριμένες βάσει διεθνών προδιαγραφών VDE, IEC.

Στις διπλές λυχνιολαβές εξέρχεται η περιστροφική κεφαλή προς την κατεύθυνση των καλύκων των λαμπτήρων φθορισμού με τέτοιο τρόπο ώστε η συγκράτηση των λαμπτήρων να είναι τέλεια και σταθερή εξασφαλίζοντας άριστη ηλεκτρική επαφή των άκρων των καλύκων των λαμπτήρων, χωρίς ηλεκτρικά καταστροφικά τόξα.

Η βάση του εκκινητή είναι περιστροφικής λειτουργίας, εύκολης χρήσεως με ειδική διάταξη ελατηρίων. Στο σκαφίδιο των δύο λαμπτήρων φθορισμού, η βάση του εκκινητή θα μπορεί να είναι ενσωματωμένη στο ίδιο κέλυφος της λυχνιολαβής.

Η θέση των βάσεων των εκκινητών θα είναι σε κατάλληλα και προσιτά σημεία για την συντήρηση.

Η στήριξη των λυχνιολαβών μονών ή διπλών ή βάσεων εκκινητών θα γίνεται με κούμπωμα.

Η σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας των λυχνιολαβών τα οποία είναι άκαυστα γίνεται βυσματικά, πράγμα που προσδίδει ασφάλεια άριστης ηλεκτρικής επαφής.

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα είναι τύπου αντίστοιχου για λαμπτήρα 18W ή 36W ή 58W, που πληρούν τις προδιαγραφές VDE 0712 και IEC, για στραγγαλιστικά πηνία. Τα πηνία φέρουν κατάλληλες τρύπες στηρίξεως επί των αντίστοιχων υποδοχών της μεταλλικής βάσεως.

Η χρήση πυκνωτών είναι επιβεβλημένη για την διόρθωση του συνφ σε συνδεσμολογία αντιστροβοσκοπικού DUΟ με μεγέθη πυκνωτών 3,7 μ. F/420V (για δύο λαμπτήρες των 36W) και 5,7μ F/420V (για δύο λαμπτήρες των 58W).

Η στερέωση των πυκνωτών μέσα στα σκαφίδια γίνεται με ένα μεταλλικό ελατήριο κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε αφ' ενός η στήριξη να είναι άριστη, και αφ' ετέρου να γειώνεται το μεταλλικό περίβλημα των πυκνωτών με το υπόλοιπο του φωτιστικού σώματος.

Οι πυκνωτές θα είναι βαρείας κατασκευής και σύμφωνα με τα BRITISH STANDARDS, θα έχουν ενσωματωμένη αντίσταση εκφορτίσεως και επί πλέον θα είναι βυσματικού τύπου.

Ο ακροδέκτης τροφοδοσίας (κλεμενς) θα είναι διπολικός έτοιμος για σύνδεση με το δίκτυο τροφοδοσίας ~220V, θα είναι εγκεκριμένου τύπου κατά VDE και θα έχει την ιδιότητα οι βίδες συσφίξεως των καλωδίων να μην φεύγουν όσο και αν ξεβιδωθούν από την βάση τους.

4.4.1 Φωτιστικό σώμα, με κώδωνα

Φωτιστικό σώμα φθορισμού, με λυχνία, στεγασμένων χώρων, οροφής ή επίτοιχο, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση βαμμένη με ψημένο χρώμα, κώδωνα (κάλυμμα) πολυκαρβονικό, ανταυγαστήρα από γυαλιστερό αλουμίνιο, με στηρίγματα για την τοποθέτηση του επίτοιχα στην οροφή.

Το σώμα θα έχει ενσωματωμένα τα όργανα αφής, δηλαδή τα στραγγαλιστικά πηνία, τις λυχνιολαβές, τους εκκινητές, τους πυκνωτές.

Προστασίας IP 43 και αντοχής IK03 επίμηκες.

4.4.2 Φωτιστικό σώμα τύπου απλικά

Φωτιστικό σώμα τοίχου (απλικά) με λαμπτήρες 75W, πυρακτώσεως προστασίας IP20 ενεργειακής κλάσης A.

4.4.3 Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου, τύπου προβολέα

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού χώρου, τύπου προβολέα εγκαθίστανται επί της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου και λειτουργούν για τον φωτισμό του περιμετρικού χώρου, των εξωτερικών θυρών του κτιρίου που οδηγούν στον προαύλιο χώρο.

Ο Συντάξας
Γεμιτζάκης Νικόλαος -
Μηχανολόγος Μηχανικός
Μελετητής Μηχανικός

Εγκρίθηκε
Τσαταλμπασίδου Νίνα -
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.
Επιβλέπων Μηχανικός

Θεωρήθηκε
Μαστορόπουλος Διονύσης
Δίπλ. Μηχ Χωροταξίας-
Πολεοδόμος

Αν. Διευθυντής Τεχνικής
Υπηρεσίας & ΥΔΟΜ

Εγκρίθηκε
Μητρουλάκης Δημήτριος -
Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.
Επιβλέπων Μηχανικός